

Dennis Backwinkel

Ganzheitliches Bauprojektmanagement durch Implementierung eines aktiven Integrationsmanagements

Ganzheitliches Bauprojektmanagement durch Implementierung eines aktiven Integrationsmanagements

Von der
Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina
zu Braunschweig

zur Erlangung des Grades eines
Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)
genehmigte

Dissertation

von
Dennis Lukas Backwinkel
geboren am 08.06.1989
aus Stuttgart

Eingereicht am: 10.10.2019

Disputation am: 20.12.2019

Berichterstatter: Prof. Dr.-Ing. Tanja Kessel
Prof. Dr.-Ing. Bernd Kochendörfer

Vorwort des Herausgebers

Großprojekte im Baubereich unterliegen aufgrund der langjährigen Planungs- und Bauphasen ständiger Änderungen. Diese resultieren zum einen aus neuen Vorschriften, aus der Individualität eines jeden Bauprojektes und zum anderen aus den zahlreichen involvierten Akteuren mit unterschiedlichen Interessen und Anreizen, die sich über die Phasen hinweg ändern. Damit unterliegen Großbauprojekte einer hohen Dynamik auf verschiedenen Ebenen. Diese Dynamik zeichnet die Komplexität aus. Aber nicht die Komplexität der Großprojekte, sondern der falsche Umgang mit der Komplexität führt zu den erheblichen Kosten- und Terminüberschreitungen, die immer wieder in der Presse nachzulesen ist.

Vor diesem Hintergrund hat Herr Backwinkel sich in seiner Dissertation mit der Frage auseinandergesetzt, wie diese Komplexität insbesondere für die Investoren und Bauherren wieder beherrschbarer gestaltet werden kann. Herr Backwinkel entwickelt daher eine neue Leistung für das Bauprojektmanagement: das aktive Integrationsmanagement (AIM). Neben einem Leistungsbild wird auch ein entsprechendes Integrationstool konzipiert. Ziel dieser neuen Managementaufgabe ist es, über alle Lebenszyklen einer Immobilie hinweg, beginnend bei der Projektinitiierung bis hin zur Nutzungsphase, einen ganzheitlichen Blick auf das Immobilienprojekt zu richten und die Konsequenzen von Entscheidungen insbesondere für den Bauherrn und Investor nachvollziehbar darlegen zu können.

Mit dieser Arbeit wird die Schriftenreihe des Lehrstuhls für Infrastruktur- und Immobilienmanagement der Technischen Universität Braunschweig als Band 2 fortgesetzt. Projektmanagement und Lebenszyklusbetrachtungen sind Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls und werden in der vorliegenden Dissertation mit neuen Ideen vorangetrieben.

Braunschweig, Mai 2020

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tanja Kessel

Vorwort des Verfassers

Die vorliegende Arbeit habe ich neben meiner Tätigkeit als Projektmanager für ein öffentliches Bauvorhaben anfertigen können. Aufgrund der dort gesammelten Erfahrungen und Kontakte zu einem großen Querschnitt an Firmen aus der deutschen Bauindustrie ist mir die Notwendigkeit einer direkten Beschreibung von ganzheitlichem Bauprojektmanagement klar geworden. Aufgrund dieser Notwendigkeit habe ich eine neue Grundleistung beschrieben und zugleich eine Konzeption eines digitalen Entscheidungsunterstützungstools entworfen, durch welches Entscheidungsträger auch bei komplexen Fragestellungen in Großbauvorhaben bezüglich einer integrativen Betrachtungsweise unterstützt werden können.

Danken möchte ich zunächst Prof. Dr.-Ing. Tanja Kessel, da sie in der arbeitsreichen Zeit für den Aufbau des Institutes für Infrastruktur in Immobilienmanagement trotzdem die Zeit und Muße hatte, mich als externen Doktoranden zu betreuen und mir mit fachlichem Rat zur Seite stand. Weiterhin gilt mein besonderer Dank Prof. Dr.-Ing. Bernd Kochendörfer als weiteren Gutachter meiner Arbeit, welchen ich bereits seit langen Jahren kenne und schätze und welcher mir während der Zeit zur Anfertigung der Arbeit mit Rat und Tat zur Seite stand.

Bedanken möchte ich mich weiterhin bei Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Durner als Vorsitzenden der Prüfungskommission und Prof. Dr.-Ing. Patrick Schwerdtner als Mitglied und Prüfer der Prüfungskommission für die zügige Durchführung des Verfahrens und das persönliche Engagement.

Meiner Familie gilt ebenfalls besonderer Dank, da ohne moralische Unterstützung mir die Erstellung der Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Insbesondere möchte ich meinem Vater danken, der mich in jeder Phase der Arbeit auch fachlich unterstützt hat und immer die richtigen Worte fand.

Ohne meine Frau hätte ich den Weg zur Anfertigung dieser Arbeit nicht beschritten. Sie hat mir den Anstoß zu Beginn und den Mut und die Zuversicht zur Fertigstellung gegeben. Ich widme daher diese Arbeit von ganzem Herzen meiner Frau.

Berlin, Mai 2020

Dennis Backwinkel

Abstract

Großbauprojekte geraten immer häufiger in die Kritik. Kosten- und Terminüberschreitungen sind hierbei scheinbar nicht die Ausnahme, sondern die Regel. Gleichzeitig müssen die wachsenden Datenmengen mit ihren gegenseitigen Abhängigkeiten unter Berücksichtigung der Dynamik bei komplexen Verknüpfungen gehandhabt werden. Eine fehlende Integration der Inhalte verschiedener Fachbereiche in das Gefüge des Gesamtprojektes führt dazu, dass die zu Beginn des Projektes definierten Projektziele nicht erreicht werden können. Hierunter leidet der Ruf der deutschen Bauindustrie, sowie der deutschen Projektmanagementleistungen im internationalen Ansehen.

Ziel dieser Forschungsarbeit ist das Feststellen von Defiziten im Bereich der Handhabung von Bauprojektmanagement und die Entwicklung eines neuen Ansatzes zur Beseitigung dieser Defizite. Mittels standardisierter Experteninterviews verschiedener, in der deutschen Bauindustrie tätigen Unternehmen soll die derzeitige Handhabung von Bauprojektmanagement untersucht werden. Dazu werden 30 Unternehmen befragt und deren Antworten anhand eines Vergleichsstandards ausgewertet. Weiterhin werden deutsche und internationale Projektmanagement-Standards untersucht, um sowohl Unterschiede als auch Schnittmengen festzustellen. Aufgrund dieser beiden empirischen Untersuchungen werden Perspektiven und Neuerungen für Bauprojektmanagement in Deutschland abgeleitet.

Bei den vorgenommenen unterschiedlichen Betrachtungen hat sich eine konsistente Linie eines Ergebnisses herausgebildet. Insgesamt mangelt es an einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der Projektzusammenhänge sowohl in der Praxis, als auch im Bereich der Standard-Definitionen. Daher wurde das aktive Integrationsmanagement (AIM) als neue Grundleistung für Bauprojektmanagementleistungen beschrieben und ein aktives Integrationstool (AIT) als digitale Konzeption zur Entscheidungsunterstützung für Investoren entworfen.

Ob die Einführung des aktiven Integrationsmanagement als neue Grundleistung im Bereich des Bauprojektmanagements zu einer höheren Wahrscheinlichkeit für das Erreichen des Projekterfolges führt, kann aufgrund der vorgenommenen Untersuchungen nicht vorhergesagt werden. Es kann jedoch durchaus gelingen, mit der hier entwickelten Leistung und dem konzeptionellen Tool die Marke des Bauprojektmanagements „Made in Germany“ wieder international wettbewerbsfähig zu gestalten und die Serie von Negativbeispielen deutscher Bauprojekte bestenfalls zu beenden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1. Einleitung.....	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Zielsetzung	2
1.3. Stand der Forschung	6
1.4. Methodik und Vorgehensweise der Arbeit	9
1.5. Aufbau der Arbeit	12
2. Theoretische Grundlagen.....	13
2.1. Einordnung in den Kontext der Digitalisierung.....	14
2.2. Was ist Bauprojektmanagement (Bau-PM)?	15
2.2.1. Systemorientierter Projektmanagementansatz.....	17
2.2.2. Projektphasen.....	18
2.2.3. Qualitätsmanagement	21
2.2.4. Schnittstellen-, Kommunikations- und Stakeholdermanagement	26
2.2.5. Aufbauorganisation.....	30
2.2.6. Terminmanagement	33
2.2.7. Kostenmanagement	37
2.2.8. Risikomanagement.....	44
2.2.9. Building Information Modeling (BIM)	47
2.2.10. Exkurs: Komplexität	49
2.2.11. Zusammenfassung Grundlagen und Schlussfolgerungen	52
2.3. Darstellung deutscher Standards	54
2.3.1. AHO Heft 9	54
2.3.2. DIN 69901 Teil 2 01/2009 Prozesse, Prozessmodell	58

2.3.3.	Zusammenfassung AHO Heft 9 und DIN 69901 Teil 2.....	61
3.	Impressionen der Handhabung von Bauprojektmanagement in Deutschland	62
3.1.	Grundlagen Datenerhebung	62
3.1.1.	Quantitative und qualitative Datenerhebung	63
3.1.2.	Methodenwahl	64
3.1.3.	Aufbau der Befragung	65
3.2.	Auswertung und Interpretation Allgemeiner Teil	71
3.2.1.	Auswertung und Interpretation Qualitätsmanagement	73
3.2.2.	Auswertung und Interpretation SKS-Management	76
3.2.3.	Auswertung und Interpretation Aufbauorganisation	78
3.2.4.	Auswertung und Interpretation Terminmanagement	80
3.2.5.	Auswertung und Interpretation Kostenmanagement	83
3.2.6.	Auswertung und Interpretation Risikomanagement.....	85
3.3.	Zusammengefasste Eindrücke der Unternehmensbefragung	87
4.	Deutscher Standard versus internationaler Standard	90
4.1.	Darstellung internationaler Standards	90
4.1.1.	ISO 21500	90
4.1.2.	The Standard for Project Management	92
4.2.	Auswertung Projektmanagement-Standards	96
4.2.1.	Gemeinsamkeiten deutscher und internationaler Standards.....	97
4.2.2.	Unterschiede deutscher und internationaler Standards	103
4.2.3.	Zusammenfassung Standardvergleich	106
5.	Perspektiven und mögliche Neuerungen für Bau-PM in Deutschland	108
5.1.	Implementierung von aktivem Integrationsmanagement (AIM)	109
5.1.1.	AIM in der Projektvorbereitung	113
5.1.2.	AIM in der Planung	115
5.1.3.	AIM in der Ausführungsvorbereitung	119
5.1.4.	AIM in der Ausführung	121
5.1.5.	AIM in der Nutzung	124

5.2. Das aktive Integrationstool (AIT)	126
5.2.1. Abgrenzung des AIT zu BIM.....	127
5.2.2. Berührungspunkte zur „digitalen Baustelle“	128
5.2.3. Herleitung der Notwendigkeit eines übergreifenden Tools	129
5.2.4. Konzept des aktiven Integrationstools	130
6. Zusammenfassung, Ausblick und kritische Würdigung.....	157
Literaturverzeichnis	163
Anhang.....	173

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Trendentwicklung Auftragseingang Baugewerbe.....	2
Abbildung 2: Entwicklung Baugenehmigungen pro Jahr.....	3
Abbildung 3: Entwicklung Umsatz pro Jahr deutsche Bauindustrie	3
Abbildung 4: Aufbau und Strukturierung der Forschungsarbeit	12
Abbildung 5: "Magisches Dreieck" des Bauprojektmanagements.....	16
Abbildung 6: Vergleichende Zuordnung Projektphasen HOAI(1-4) und AHO (1-2)	19
Abbildung 7: Vergleichende Zuordnung Projektphasen HOAI(5-9) und AHO (3-5)	19
Abbildung 8: Beeinflussbarkeit der Kosten - Stadien der Kostenermittlung	39
Abbildung 9: Toleranzgrenzen Veränderung Kostenschätzung	40
Abbildung 10: Darstellung Ergebnisse ABC-Analyse.....	42
Abbildung 11: Risikoportfolio.....	46
Abbildung 12: Kategorisierung von Entscheidungssituationen	51
Abbildung 13: Projektmanagementleistungen nach dem AHO Heft 9	56
Abbildung 14: Projektmanagementprozesse nach DIN 69901 Teil 2.....	59
Abbildung 15: Verteilung Mitarbeiteranzahl der befragten Unternehmen	66
Abbildung 16: Verteilung Jahresumsatz der befragten Unternehmen	67
Abbildung 17: Verteilung Tätigkeitsfelder der befragten Unternehmen	67
Abbildung 18: Verteilung Sparten der befragten Unternehmen	68
Abbildung 19: Verteilung Spartengruppierungen	69
Abbildung 20: Anwendung eines ganzheitlichen PM-Ansatzes	72
Abbildung 21: Projektmanagementprozesse nach ISO 21500	91
Abbildung 22: Zuordnung von Prozessgruppen und Wissensgebieten im SPM.....	93
Abbildung 23: Projektmanagement Prozesse im SPM	94
Abbildung 24: Gemeinsamkeiten aller Vergleichsstandards.....	96
Abbildung 25: Unterschiede aller Vergleichsstandards.....	97
Abbildung 26: Vergleich Leistungen und Prozesse der betrachteten Standards	104
Abbildung 27: Allgemeine Darstellung des Kerngedanken von AIM.....	110
Abbildung 28: Phasen- und bereichsübergreifende Anwendung von AIM.....	111

Abbildung 29: Phasenübergreifendes AIM.....	112
Abbildung 30: Ausschnitt DIN 18205 - Prozessschritte der Bedarfsplanung	113
Abbildung 31: AIM in der Projektvorbereitung.....	115
Abbildung 32: AIM in der Planungsphase	118
Abbildung 33: AIM in der Ausführungsvorbereitung.....	121
Abbildung 34: AIM in der Ausführung	123
Abbildung 35: AIM in der Nutzung	125
Abbildung 36: Auswahl der Projektart im AIT.....	131
Abbildung 37: Zieldefinition im AIT.....	132
Abbildung 38: Nutzungsauswahl im AIT	133
Abbildung 39: Eingabe Eingangsdaten im AIT.....	134
Abbildung 40: Auswahl Qualitätsstandard im AIT	134
Abbildung 41: Kostenschätzung Baukonstruktion im AIT	136
Abbildung 42: Kennwerte und Faktoren Baukonstruktion im AIT.....	137
Abbildung 43: Kostenschätzung Technische Anlagen im AIT.....	138
Abbildung 44: Kennwerte und Faktoren Technische Anlagen im AIT.....	138
Abbildung 45: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Büroraum	140
Abbildung 46: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Konferenzraum.....	140
Abbildung 47: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Sanitärraum.....	141
Abbildung 48: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Flur	141
Abbildung 49: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Teeküche	142
Abbildung 50: Zusammenfassung des konkretisierten Nutzungsbereichs „Büro“	142
Abbildung 51:Kostenermittlung Grundstück und Erschließung im AIT	143
Abbildung 52: Kostenermittlung Außenanlagen und Ausstattung im AIT	143
Abbildung 53: Darstellung der Planungs- und Projektmanagementkosten im AIT	144
Abbildung 54: Nutzungskosten im AIT	145
Abbildung 55: Finanzierungskosten im AIT.....	146
Abbildung 56: Risikobetrachtung Planungsphase im AIT	147
Abbildung 57: Grobterminalschiene im AIT	150

Abbildung 58: Übersicht Investitionsplanung im AIT	152
Abbildung 59: Zusammenfassung und Ergebnis der Module des AIT	155

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Relevante Dissertationen - 1	7
Tabelle 2: Relevante Dissertationen - 2	8
Tabelle 3: Vergleich Handlungsbereiche verschiedener Standards	98
Tabelle 4: Inhaltsvergleich Standards Handlungsbereich A	100
Tabelle 5 Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich B	101
Tabelle 6: Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich C	101
Tabelle 7: Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich D	102
Tabelle 8: Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich E	102

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
AHO	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V.
AIM	aktives Integrationsmanagement
AIT	aktives Integrationstool
ANSI	American National Standards Institute
AVA	Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung
AWF	Außenwandfläche
BaubetrV	Verordnung über die Betriebe des Baugewerbes
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung
BdSt	Bund der Steuerzahler
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGF	Brutto-Grundfläche
BGI	Baugrubeninhalt
BIM	Building Information Modeling
BKI	Baukosteninformationszentrums Deutscher Architektenkammern
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BRH	Bundesrechnungshof
bzw.	beziehungsweise
CAFM	Computer Aided Facility Management
CDE	Common Data Environment
DAF	Dachfläche
DEF	Deckenfläche
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNB	Deutsche Nationalbibliothek
e.V.	eingetragener Verein
et al.	et alii
EK	Eigenkapital
EN	Europäische Norm
ff.	fortfolgende
FK	Fremdkapital
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
GEFMA	German Facility Management Association
GF	Grundfläche
GG	Grundgesetz
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
i.V.m.	in Verbindung mit
IIM	Institut für Infrastruktur und Immobilienmanagement
Inc.	Incorporated
IPMA	International Project Management Association
IRMB	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
ISO	International Standard Organisation
IT	Informationstechnologie
IWF	Innenwandfläche
Kap.	Kapitel
KG	Kostengruppe
LPH	Leistungsphasen
MS	Microsoft
MTA	Meilensteintrendanalyse
NB	Nutzungsbereich
Nr.	Nummer
ÖPP	öffentlich private Partnerschaft
PKMS	Projektkommunikationsmanagementsystem
PKS	Projektkommunikationssystem

PM	Projektmanagement
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PSP	Projektstrukturplan
QM	Qualitätsmanagement
QR	Quick Response
RM	Risikomanagement
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
S.	Seite
SKS	Schnittstellen, Kommunikation, Stakeholder
SPM	Standard For Project Management
Stk.	Stück
TU	Technische Universität
USA	United States of America
Vgl.	Vergleiche
VOB/B	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil B
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

Der technologische Fortschritt als Motor der Gesellschaft, insbesondere zur Weiterentwicklung der industriellen Branchen, wird durch das zentrale Themenfeld der Digitalisierung stetig vorangetrieben.^{1,2} Informationen und Informationsverarbeitung spielen auch im Dienstleistungssektor der einzelnen Branchen eine immer bedeutendere Rolle.³

Derweil geraten Großbauprojekte immer häufiger in die Kritik. Kosten- und Terminüberschreitungen sind hierbei scheinbar nicht die Ausnahme, sondern die Regel. Als Begründung wird nicht die Komplexität dieser Projekte herangezogen, sondern der falsche Umgang mit dieser Komplexität im Projektmanagementbereich auf Bauherrenseite, insbesondere bei öffentlichen Bauvorhaben.⁴

Doch nicht nur Prozessstrukturen als Teil eines Projektmanagementsystems, auch verwendete Instrumente und Methoden beeinflussen maßgeblich den Projekterfolg. Die sich rasant entwickelnde Informationstechnologie eröffnet hierbei neue Dimensionen einer ganzheitlichen Betrachtung. Das Aufeinandertreffen der beiden äußerst verschiedenen Welten der, aufgrund einer langen Projektlaufzeit eher langsamen, Bauindustrie und der sich durch kurze Entwicklungszyklen sehr schnell entwickelnden Informationstechnologie, beinhaltet ein immenses Optimierungspotential, sowohl im Dienstleistungsbereich des Bauprojektmanagements, als auch im gesamten Zweig der Bauindustrie.

Weiterhin benötigen die Projektbeteiligten zur Steuerung von Bauprojekten - aufgrund einer stetig wachsenden Regulierung in verschiedensten Bereichen des Bausektors und der fortschreitenden Komplexität von Projekten - nicht nur einen umfangreichen Wissenshintergrund im Bereich des Projektmanagements, sondern ebenso ein umfangreiches technisches Fachwissen. Datenverarbeitungsinstrumente können diverse Inhalte zwar miteinander verknüpfen, eine Koordination und Projektbegleitung durch fachspezifisches Knowhow wird jedoch weiterhin ein Kernelement von Bauprojektmanagement bleiben. Gleichzeitig müssen die wachsenden Datenmengen mit ihren gegenseitigen Abhängigkeiten unter Berücksichtigung der Dynamik bei komplexen Verknüpfungen gehandhabt werden, um aus der Masse an Informationen

¹ Ohne technologischen Fortschritt ist dauerhaftes Wachstum und ein Anstieg der Produktion einer Volkswirtschaft nicht möglich. Vgl. Blanchard / Illing, S. 308. Der bildhafte Ausdruck als „Motor“ der Gesellschaft verdeutlicht dies.

² Vgl. Bormann et al. (2015), S. 2.

³ Vgl. Heinrich / Stelzer (2009), S. 50-54.

⁴ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 5, 12, 72, 79.

den gewünschten Nutzen ziehen zu können. Eine fehlende Integration der Inhalte verschiedener Fachbereiche in das Gefüge des Gesamtprojektes führt dazu, dass Projektziele nicht erreicht werden können, da die Auswirkungen unterschiedlicher Geschehnisse oder Entscheidungen nicht in Gänze erfasst werden können.

Doch nicht nur in den steuernden Unternehmen innerhalb eines Projektes ist Fachwissen im Bereich des Projektmanagements notwendig, vor allem Auftraggeber seits müssen Grundlagen und Kernkompetenzen für ein zeitgemäßes und innovatives Projektmanagement vorhanden sein, um sachgerechte Entscheidungen für ein optimales Resultat der Investition in der Lebenszyklusbetrachtung des Objektes treffen zu können.

1.2. Zielsetzung

Die deutsche Bauwirtschaft befindet sich nach einem Tief im Jahr 2005 und nach Überwindung der Finanzkrise aus dem Jahr 2008 in den Jahren 2010 / 2011 in einer in Richtung Wachstum ausgerichteten Trendentwicklung (vgl. Abbildung 1).

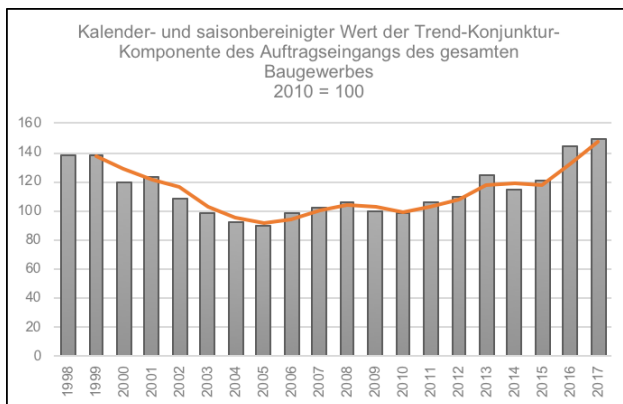


Abbildung 1: Trendentwicklung Auftragseingang Baugewerbe⁵

Hierbei ist klar erkennbar, dass zum Referenzjahr 2010 ein kontinuierlicher und deutlicher Anstieg stattgefunden hat. Ein höherer Auftragseingang bedeutet eine höhere Auslastung der Unternehmen, mehr Produktion und somit mehr Wachstum. Unterstrichen wird der Wachstumstrend ebenfalls mit steigenden Baugenehmigungen pro Jahr (vgl. Abbildung 2).

⁵ Vgl. Destatis (2018 a), letzter Aufruf 18.07.2018, 22:15 Uhr.

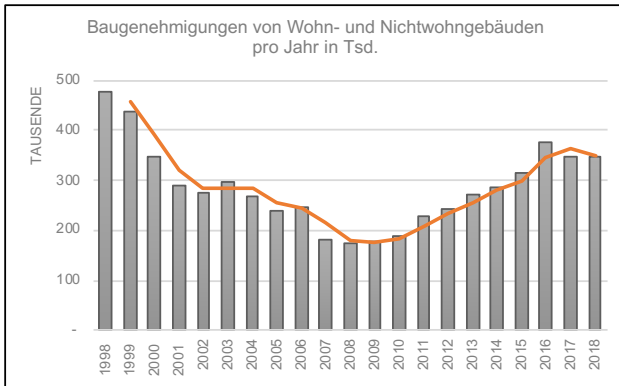


Abbildung 2: Entwicklung Baugenehmigungen pro Jahr⁶

Ein Rückgang oder das Gleichbleiben des Umsatzes in der Bauindustrie kann hingegen ebenfalls nicht festgestellt werden, weshalb die Erhöhung des Auftragseingangs und der Baugenehmigungen nicht auf sinkende Preise zurückgeführt werden kann. Auch der Umsatz der deutschen Bauindustrie befindet sich in einem steigenden Trend und ist auf Wachstum ausgerichtet (vgl. Abbildung 3).

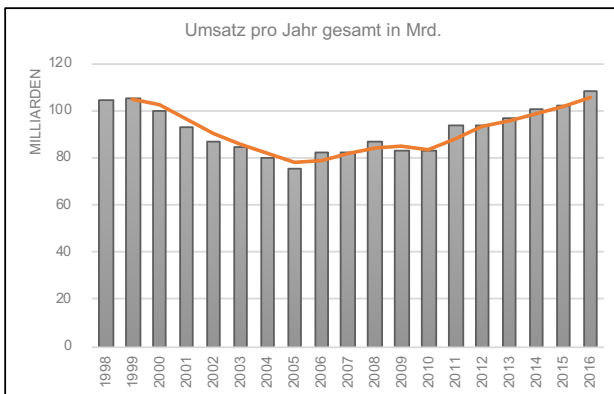


Abbildung 3: Entwicklung Umsatz pro Jahr deutsche Bauindustrie⁷

⁶ Vgl. Destatis (2019), letzter Aufruf 28.09.2019, 11:38 Uhr.

⁷ Vgl. Destatis (2018 b), letzter Aufruf 18.07.2018, 22:11 Uhr.

Die vorliegenden Daten verdeutlichen, dass sich die Bauindustrie im Moment in keiner Krise befindet, vielmehr findet derzeit ein Aufschwung derselben statt. Doch darf nicht darauf vertraut werden, dass ein weiterer Aufschwung der Bauindustrie ein Selbstläufer sein wird. Die bereits thematisierten Probleme bei Großbauprojekten existieren weiterhin, da diese Probleme nicht von marktgetriebener, sondern von operativer Natur sind. Daher wird in dieser Arbeit der Schwerpunkt auf der Umsetzung von Projekten in Hinblick auf Projektmanagement liegen.⁸ Gleichwohl werden sowohl die frühen Projektphasen der Projektentwicklung in eine ganzheitlichen Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes einfließen, als auch die Nutzungsphase nach Abschluss der operativen Bauausführung.

Um herauszufinden in welchem Maß ein ganzheitliches Bauprojektmanagement bei Unternehmen stattfindet, die in der Bauindustrie tätig sind, werden Unternehmensbefragungen durchgeführt und anschließend hinsichtlich der Anwendung von Projektmanagementinhalten während der Projektdurchführung interpretiert. Im Zuge dessen wird ebenfalls analysiert und interpretiert, in welchen Fachbereichen des Projektmanagements mit welcher Intensität digitale Tools verwendet werden.

Zusätzlich wird eine vergleichende Analyse deutscher und internationaler Projektmanagement-Standards durchgeführt, um Schnittmengen und Unterschiede feststellen zu können. Dies dient der Identifizierung möglicher Weiterentwicklungen der deutschen Standards, welche derzeit als Grundlage für die Anwendung von Bauprojektmanagement herangezogen werden. Hierdurch können mögliche Defizite eruiert werden, welche einen offenbar falschen Umgang mit der Komplexität von Großbauvorhaben verursachen.

In den Grundlagenteil fließt zudem die Vorstellung unterschiedlicher Methoden, Tools und Softwarelösungen in den einzelnen Fachbereichen des Bauprojektmanagements ein. Hierdurch wird aufgezeigt, welche Möglichkeiten der methodischen und digitalen Unterstützungselemente derzeit im Bereich des Projektmanagements vorhanden sind.

⁸ Fabritius (2002) hat sich mit der Thematik der Produktivitätssteigerung durch E-Commerce bereits im Jahr 2002 beschäftigt. Die Ausgangslage war jedoch eine gänzlich andere, da sich die Bauindustrie in dieser Zeit noch in einer Krise befand. Der dort verfolgte Ansatz beschäftigte sich hauptsächlich mit der Herleitung eines optimalen Verhältnisses zwischen internen und externen Leistungen eines Unternehmens in Zusammenhang mit entstehenden Transaktionskosten und den daraus resultierenden Organisationsstrukturen eines Bauunternehmens zur Erzielung von Wettbewerbsvorteilen am Markt in der Zeit fehlender Nachfrage.

Diese dreidimensionale Betrachtungsweise, Möglichkeiten im digitalen Zeitalter, Handhabung von Bauprojektmanagement in der deutschen Bauindustrie und Vergleich deutscher und internationaler Projektmanagement Standards, erlaubt die Entwicklung realistischer Perspektiven und Verbesserungsmöglichkeiten.

Die gezogenen Schlussfolgerungen und das im Verlauf dieser Arbeit weiterentwickelte Projektmanagementleistungsbild sollen den Raum und die Bereitschaft in der an Bauprojekten Beteiligten für eine Anwendung neuer Methoden und Instrumente öffnen, sowie eine vorausschauende Bedarfsplanung und Nutzenoptimierung bei Bauprojekten fördern um die Komplexität handhabbar zu gestalten und Kosten- und Terminziele erreichen zu können.⁹

Die bei diesen Untersuchungen entscheidende Frage für die weitere Entwicklung der Bauindustrie im Bereich des Projektmanagements ist, inwiefern Kompetenz und Verständnis von Bauprojektmanagement in den an Bauprojekten beteiligten Unternehmen überhaupt vorhanden ist, um Entwicklungsmöglichkeiten durch Digitalisierung und Vernetzung nutzen zu können. Falls eine ganzheitliche Sichtweise auf Bauprojektmanagement nicht vorhanden ist und aufgrund der Inhalte der gängigen Standards auch nicht erwartet werden kann, sind dies mögliche Ansatzpunkte für Optimierungspotentiale.

Weiterhin wird evaluiert, ob Unternehmen in der Bauindustrie soweit sind, sich den Herausforderungen einer vollständig digitalen Abbildung von Bauprojekten zu stellen, oder ob die Vorstellungen der IT-Branche und der öffentlichen Institutionen auf diesen zentralen Zweig der Industrie nicht übertragbar sind. Neben den Möglichkeiten des technologischen Fortschritts sind jedoch auch die Bedürfnisse der Projektbeteiligten nicht zu vernachlässigen, da diese ebenso wie der technologische Fortschritt zu einer innovativen Weiterentwicklung beitragen.¹⁰ Entsteht durch die Digitalisierung daher eine völlig neue Sicht des Bauprojektmanagements, oder werden die klassischen Kernbereiche inhaltlich um ein übergreifendes Element erweitert werden müssen?

Eine Beantwortung der aufgeworfenen Fragen soll durch die Anfertigung dieser Forschungsarbeit ermöglicht werden. Durch die gesammelten Eindrücke und die Bewertung der Möglichkeiten und Bedürfnisse der Projektbeteiligten im digitalen Zeitalter können notwendige Neuerungen für die Etablierung von ganzheitlichem Bauprojektmanagement entwickelt werden.

Projektmanagement soll somit nicht durch veraltete Strukturen zur Bremse von innovativen Technologien und Prozessen werden, sondern die Herausforderungen des digitalen Zeitalters

⁹ Das Themenfeld der Komplexität wird in Kap. 2.2.10 näher ausgeführt.

¹⁰ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 18; Steeger (2016), S. 5.

annehmen und als Motor der Innovation und des technologischen Fortschrittes in der deutschen Bauindustrie fungieren.

1.3. Stand der Forschung

Dem speziellen Bereich des Projektmanagements in Form des Bauprojektmanagements widmen sich in den letzten Jahren vor allem Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018) in der nunmehr 5. Auflage des Leitfadens für Baubetrieb und Bauwirtschaft. Ebenso entwickelt die AHO-Fachkommission „Projektsteuerung / Projektmanagement“¹¹ kontinuierlich Leistungsbilder in dem betrachteten Bereich. Auf die Inhalte des AHO Heft 9 wird im weiteren Verlauf der Arbeit detaillierter in Kap. 2.3.1 eingegangen.

Um zudem die Intensität von Forschungsaktivitäten des in dieser Forschungsarbeit betrachteten Themenschwerpunktes zu untersuchen, wurden Dissertationen in den Jahren 2010 bis 2019 ausgewertet. Hierbei wurde sowohl auf die Datenbank der Deutschen Nationalbibliothek (DNB) als auch auf die Dissertationsdatenbanken der Technischen Universitäten im Verband der TU9 zurückgegriffen.¹² Zur Eingrenzung des Themenfeldes, wurde der Katalog der DNB nach Hochschulschriften und dem Schlagwort „Projektmanagement“ gefiltert.¹³ Hiernach ergaben sich 51 Elemente, wobei nach dem Ausschluss von Master- und Bachelorarbeiten noch 43 Dissertationen verblieben sind. Diese Dissertationen wurden wiederum anhand des Inhaltes als für das in dieser Forschungsarbeit untersuchte Themenfeld relevant oder nicht relevant klassifiziert. Die Klassifizierung wurde auf der Grundlage der Kurzbeschreibungen und des Inhaltsverzeichnisses vorgenommen.

Dieser methodische Ansatz wurde bei den Datenbanken der einzelnen Universität der TU9 ebenfalls angewandt. Wenn möglich, wurde zuvor eine Eingrenzung bezüglich der Fakultät (Bau) und des Lehrstuhls (Baubetrieb / Baumanagement) vorgenommen.¹⁴ Um die Ergebnisse

¹¹ Vgl. Diederichs et al. (2014).

¹² Der Verband der TU9 ist eine Allianz der führenden Technischen Universitäten in Deutschland und besteht aus der RWTH Aachen, der TU Berlin, der TU Braunschweig, der TU Darmstadt, der TU Dresden, der Leibniz Universität Hannover, dem Karlsruher Institut für Technologie, der TU München und der Universität Stuttgart. Vgl. <https://www.tu9.de>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:18 Uhr.

¹³ Vgl. <https://portal.dnb.de/opac.htm?index=tit&term=Projektmanagement&operator=and&index=per&term=&operator=and&index=inh&term=&operator=and&index=sw&term=&operator=and&index=jhr&term=2010-2019&index=wwn&wwnStart=16.02.2019&method=enhancedSearch>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:23 Uhr.

¹⁴ Vgl. **RWTH Aachen**: <http://www.ibp.rwth-aachen.de/go/id/mlax?#aaaaaaaaaamlth>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:52 Uhr; **TU Braunschweig**: <https://www.tu-braunschweig.de/abu/forschung/promotion/abgeschlossenepromotionsverfahren>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:57 Uhr; **TU Darmstadt**: https://www.baubetrieb.tu-darmstadt.de/menu_publicationen/menu_schriftenreihedesinstitutsfrbaubetriebdissertationen/schriftenreihedesinstitutsfrbaubetriebdissertation.de.jsp, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:57 Uhr; **Leibniz Universität Hannover**: <https://www.icom.uni-hannover.de/de/forschung/publikationen-und-fachvortraege/>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:57 Uhr; **KIT**: <https://www.tmb.kit.edu/1804.php>,

durch eine Filterung nicht zu sehr einzuschränken, wurden nach den Schlagwörtern „Projekt“ oder „Prozess“ in den Titeln der Dissertationen gesucht. Auch diese wurden bezüglich ihrer Relevanz zu dem vorliegenden Forschungsthema kategorisiert. Anschließend wurden die Ergebnisse der unterschiedlichen Quellen miteinander abgeglichen, um Dopplungen zu vermeiden. Eine konsolidierte Darstellung der als relevant erachteten Dissertationen ist der Tabelle 1 und der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Relevante Dissertationen - 1

Nr.	Titel	Verfasser	Universität	Jahr
1	Bestimmung der Bauzeit von Bauprojekten zum Zeitpunkt der Realisierungsentscheidung	Peter Greitemann	Technische Universität München	2018
2	Die dynamische Entwicklung von Kundenzufriedenheit im Bauprozess : Analyse, Modellierung und Empfehlungen für den privat-professionellen Bauherrn	René Huppertz	RWTH Aachen	2018
3	Flexibilitätsmanagement in Bauprojekten : ein systemdynamischer Ansatz zur Erfassung und Bewertung von Veränderungen und zur Gestaltung von Handlungsspielräumen	Wolfgang Pakmor	RWTH Aachen	2018
4	Systemtheoretische Ansätze im Projektmanagement : Untersuchung von Möglichkeiten zur Steuerung und Lenkung komplexer Bauprojekte auf Basis unterschiedlicher systemtheoretischer Lösungsansätze und deren Anwendungsmöglichkeiten bei Störungen in Projektablaufprozessen	Magdalena Szablewska	Bauhaus-Universität Weimar	2017
5	Entwicklung eines aktionalen Gestaltungsmodells zur Erhöhung der Prozess- und Ergebnisqualität in Großbauvorhaben (Balanced Resilient Performance)	Martin Hiester	RWTH Aachen	2017

letzter Aufruf 17.02.2019, 14:57 Uhr; **TU München**: http://www.lbi-tum.de/?nav_id=pub&page_id=dissertationen, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:58 Uhr; **Universität Stuttgart**: <https://www.ibl.uni-stuttgart.de/forschung/sib/>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:58 Uhr; **TU Berlin**: <http://verlag.tu-berlin.de/dissertationen/>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:58 Uhr; **TU Dresden**: https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/postgraduales/promotion/promo11_15, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:58 Uhr <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/postgraduales/promotion/2016>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:59 Uhr, <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/postgraduales/promotion/promotionen-2017>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:59 Uhr, <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/postgraduales/promotion/2018>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:59 Uhr, <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/postgraduales/promotion/2019>, letzter Aufruf 17.02.2019, 14:59 Uhr.

Tabelle 2: Relevante Dissertationen - 2

Nr.	Titel	Verfasser	Universität	Jahr
6	Der Projektabschluss im öffentlichen Hochbau : Bestimmung der kritischen Erfolgsfaktoren und Entwicklung eines Prozessmodells	Robert Stollwerk	RWTH Aachen	2017
7	Organisation von Planung und Bauausführung – Integrale Leistungsbilder für Organisationsplanung, Projektsteuerung und Projektleitung	Benno Vocke	Technische Universität München	2016
8	Einflussfaktoren auf den Steuerungsaufwand in Bauprojekten als Bewertungskriterium für die Festlegung einer Projektorganisationsform	Björn Nohe	Technische Universität München	2016
9	Steigerung der Zelleffizienz im Bauwesen : organisatorische Anforderungen an die terminliche Selbststeuerung im Umfeld komplexer Bauprozesse	Dirk Rogel	RWTH Aachen	2016
10	Entwicklung eines Baulogistikprozessmodells	Fabian Ruhl	Technische Universität Darmstadt	2016
11	Entscheidungsmanagement in den Initiierungs- und Planungsphasen - Ein Ansatz für den zielgerichteten Projekterfolg	Katharina Kleinschrot	Technische Universität Stuttgart	2016
12	Ontology-based modeling and configuration of construction processes using process patterns (Ontologie-basierte Modellierung und Konfiguration der Bauprozesse mit Hilfe von Prozessvorlagen)	Alexander Benevolenskiy	Technische Universität Dresden	2015
13	Altersrobuste kognitionsergonomische Visualisierung von Netzplänen in Projektmanagement-Software	Jennifer Eve Bützler	RWTH Aachen	2015
14	Standardisierung der Anforderungen an die Immobilienprojektentwicklung unter besonderer Berücksichtigung des Finanzierungsprozesses	Carsten Tilke	Technische Universität München	2014
15	Ereignisbasierte Steuerung baulogistischer Prozesse mit Echtzeit-Ortungssystemen	Florian Binder	Technische Universität Darmstadt	2014
16	Einfluss der Projektmanagementreife auf den Projekterfolg : empirische Untersuchung im Industriebereich und Ableitung eines Vorgehensmodells	Jan Christoph Albrecht	Universität Kassel	2014
17	Systematische Entwicklung von Leistungsinventionen im Bauprojektmanagement	Markus Zobel	RWTH Aachen	2014
18	Kostensicherheit zum Zeitpunkt der Realisierungsentscheidung -Entwicklung eines Kosten-Prognose-Modells für Bauwerkskosten im Hochbau	Franz Xaver Mayer	Technische Universität München	2013
19	Probabilistische Bewertung und systematische Optimierung von Projektentwicklungen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien	Georg Fröch	Universität Innsbruck	2013
20	Die Funktion des öffentlichen Bauherrn im Projektmanagement : Bauherrenaufgaben und Organisationsschäden, dargestellt anhand von Fallstudien	Jan Bech	Technische Universität Cottbus	2013
21	Prozessorientierter Nachweis von Produktivitätsverlusten auf Baustellen	Sandra Sondermann	Technische Universität Darmstadt	2013
22	Controlling langfristiger Projekte im kommunalen Immobilienmanagement – Eine multikategoriale Gestaltungsanalyse und Konzeption	Svetlana Kometova	Technische Universität Darmstadt	2013
23	Lebenskostenplanung für den Straßenoberbau mittels Markov-Prozess vor dem Hintergrund des Public Private Partnership	Tobias Wermuth	Technische Universität Braunschweig	2013
24	Büroprojektentwicklung im Spannungsfeld von Transaktionskosten und stadtplanerischer Intervention	Christoph Meyer zum Alten Borgloh	Technische Universität Berlin	2012
25	Neue hybride Abwicklungsmodelle für Bauprojekte : [Entwicklung eines praxisorientierten Ansatzes für die Bauprojektentwicklung]	Daniel Burtscher	Universität Innsbruck	2011
26	Stakeholderanalysen in der Projektentwicklung	David Krips	Technische Universität Berlin	2011
27	Prozessmodell für die frühen Bauprojektphasen	Ingo Giesa	Technische Universität Darmstadt	2010
28	Integrale Planungsprozesse – Generalistische Handlungsstrategien für komplexe Problemlösungsprozesse in den Zeiten des Klimawandels	Jan Philipp Koch	Technische Universität Darmstadt	2010
29	Prozessorientiertes ProjektQualitätsManagement : (PPQM) : ein Beitrag für das organisationsübergreifende Projekt- und Qualitätsmanagement am Beispiel des Straßenbaus	Sinan Özcan	Universität Kassel	2010

Die aufgeführten 29 Dissertationen weisen einen Bezug zu dem betrachteten Themenfeld des Projektmanagements in Bauprojekten auf. Größtenteils liegt die Konzentration auf einem speziellen Bereich des Bauprojektmanagements und weniger auf einer ganzheitlichen Betrachtung über alle Projektphasen und Projektmanagement-Bereiche. Hervorzuheben sind allerdings die Arbeiten von Peter Greitemann, Wolfgang Pakmor, Magdalena Szablewska, Martin Hiester, Benno Vocke, Katharina Kleinschrot, Markus Zobel, Franz Xaver Mayer, Jan Bech und Ingo Giesa. Diese Forschungsarbeiten legen den Fokus auf frühe Projektphasen, Zielorientierung, neue Leistungen im Bauprojektmanagement oder die Dynamik in komplexen Systemen.

In Abgrenzung zu den aufgeführten Dissertationen verbindet die vorliegende Forschungsarbeit die unterschiedlichen Aspekte einer phasen- und leistungsübergreifenden Betrachtung des gesamten Spektrums von Bauprojektmanagement, wobei zudem auf das aktuelle Themenfeld der Digitalisierung eingegangen wird. Mit einer Untersuchung verschiedener Standards und der Interpretationen von durchgeführten Unternehmensbefragungen wird neben der theoretischen Betrachtung ein Abgleich zur Realität hergestellt. Hierdurch entsteht eine ganzheitliche Betrachtung sowohl der theoretischen Rahmenbedingungen, als auch der aktuellen Bedürfnisse im Bereich des Projektmanagements.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wird eine neue Grundleistung für Bauprojektmanagement sowie die Konzeption eines digitalen Entscheidungsunterstützungstools entwickelt.¹⁵

1.4. Methodik und Vorgehensweise der Arbeit

Die Forschungsarbeit gliedert sich hauptsächlich in drei Themenkomplexe:

- **Themenkomplex 1:** Theorie – Einordnung in den Kontext der Digitalisierung, sowie Vermittlung von fachlichen Grundlagen des Bauprojektmanagements mit der Vorstellung von Methoden, Tools und Softwarelösungen in den jeweiligen Projektmanagement-Bereichen.
- **Themenkomplex 2:** Empirie – Auswertung der durchgeführten Interviews und Interpretation möglicher Angriffspunkte der Verbesserung von Bauprojektmanagement mit anschließendem Vergleich deutscher und internationaler Projektmanagement-Standards.

¹⁵ Vgl. hierzu Kap. 5.

- **Themenkomplex 3:** Zusammenschluss von Theorie und Empirie – Perspektiven für Bauprojektmanagement in Deutschland und die deutsche Bauindustrie vor dem Hintergrund der durchgeführten Interviews unter der Entwicklung einer neuen Grundleistung für Bauprojektmanagement und der Konzeption eines ganzheitlichen Projektmanagement-Tools.

Im ersten Themenkomplex wird die Einordnung in den Kontext der Digitalisierung beschrieben, sowie die grundlegende Basis für diese Forschungsarbeit hinsichtlich der zentralen Begriffsbestimmungen und Inhalte von Bauprojektmanagement dargelegt. Neben den Grundlagen der fachlichen Theorie in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen unter Einbeziehung des prozessorientierten bzw. systemorientierten Managementansatzes und dessen Projektphasen, dienen als Einstieg in die jeweiligen Thematiken die Ergebnisse der „Reformkommission Bau von Großprojekten“. Hierbei wird auf die im Endbericht der Reformkommission festgestellten Probleme, Ursachen und die daraus abgeleiteten Lösungsansätze eingegangen. Zudem werden Methoden, Tools und Softwarelösungen in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen vorgestellt, damit ein vollumfängliches Bild der einzelnen Fachbereiche des Projektmanagements erzeugt wird.

Insbesondere das Thema Building Information Modeling (BIM) wird in einer separaten Betrachtung unterzogen, wobei der „Stufenplan für digitales Planen und Bauen“ vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in die Betrachtung einfließen wird.

Primärquellen für die Grundlagenschaffung sind gängige Fachliteratur, der Endbericht der „Reformkommission Bau von Großprojekten“ vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, aktuelle Fachbeiträge und weitere Leitfäden im Bereich Projektmanagement und Digitalisierung. Für eine Veranschaulichung der Thematik der Digitalisierung wird zudem auf die Entwicklung des industriellen Bereiches bis hin zum „Zeitalter der Digitalisierung“ eingegangen.

Der zweite Themenkomplex bildet mit der Auswertung und Darstellung der Ergebnisse der durchgeführten Interviews, sowie der vergleichenden Untersuchung des Projektmanagementansatzes in Deutschland im internationalen Umfeld, den empirischen Teil der Forschungsarbeit. Hierbei werden anhand von strukturierten und einheitlichen Interviews verschiedener Unternehmen der deutschen Baubranche Eindrücke des Status Quo der Handhabung von Bauprojektmanagement und der Nutzung digitaler Tools gesammelt und analysiert. Durch einen Vergleich zwischen deutschen und internationalen Standards im Bereich Projektmanagement / Bauprojektmanagement, sollen Optimierungspotentiale für die zukünftige Weiterentwicklung

von Bauprojektmanagement in Deutschland evaluiert und mit den Ergebnissen der Unternehmensbefragungen kombiniert werden.

Im abschließenden Teil der Forschungsarbeit, dem dritten Themenkomplex, werden die wesentlichen Ergebnisse der vorangegangenen Auswertungen zusammengefasst. Hierdurch ergeben sich sowohl ein ganzheitliches Bild der möglichen Entwicklung des Bauprojektmanagements, als auch hieraus resultierende Perspektiven für die Bauindustrie und Projektmanagementunternehmen in Deutschland. Um die Chancen des technologischen Fortschrittes für eine wachsende Industrie nutzen zu können, werden Lösungsansätze von zusätzlich notwendigen Grundleistungen des Bauprojektmanagements, sowie das Konzept eines digitalen Tools für die Entscheidungsunterstützung der Projektleitung auf Seiten des Investors ausgearbeitet. Zur Verdeutlichung der Systematik der Tool-Konzeption wird beispielhaft ein Bürogebäude angesetzt. Die betrachteten Projektmanagement-Inhalte innerhalb der Tool-Konzeption und der entwickelten Grundleistung sind allgemeiner Natur und auf sämtliche Tätigkeitsfelder¹⁶ anwendbar.

¹⁶ Ingenieurbau, Anlagenbau, Infrastruktur und Hochbau.

1.5. Aufbau der Arbeit

Die folgende Abbildung 4 gibt einen groben Überblick über die Struktur der Forschungsarbeit und verdeutlicht diese anhand der bildhaften Darstellung.

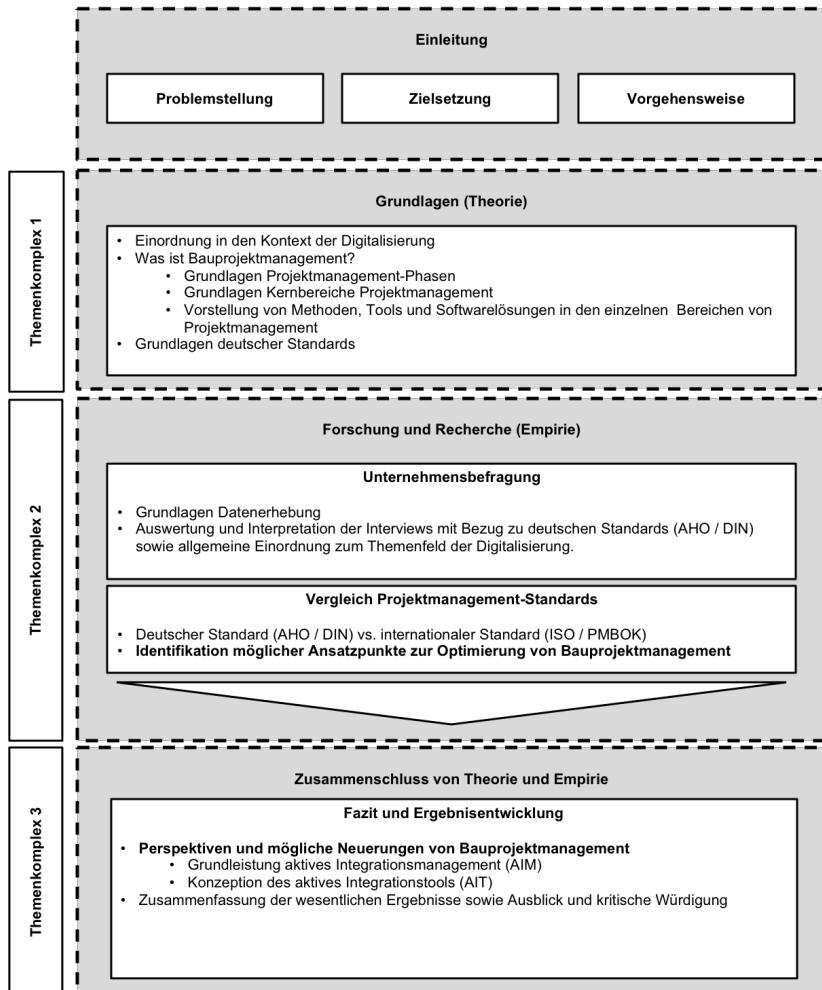


Abbildung 4: Aufbau und Strukturierung der Forschungsarbeit

2. Theoretische Grundlagen

Um dem Leser einen fachlichen Einstieg in diese Forschungsarbeit zu ermöglichen, werden im Folgenden zentrale Grundlagen der zu untersuchenden Themengebiete dargelegt. Für das Verständnis des groben fachlichen Rahmens wird zuerst beschrieben, worum es sich bei dem Begriff „Bauprojektmanagement“ handelt und wie das Thema der Digitalisierung in den Kontext einzuordnen ist. Nach diesem allgemeinen Einstieg wird näher auf den prozess- bzw. systemorientierten Managementansatz eingegangen, sowie die grundlegenden Phasen eines Projektes beschrieben. Darauf aufbauend werden die wichtigsten Inhalte der Kernbereiche des Bauprojektmanagements erläutert, sowie Methoden Tools und Softwarelösungen vorgestellt, um den ausführlicheren Vergleich von deutschen und internationalen Projektmanagement-Standards im zweiten Themenkomplex dieser Arbeit vorzubereiten. Die in dieser Forschungsarbeit aufgeführten Methoden, Tools und Softwarelösungen in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen stellen beispielhafte Nennungen dar. Der Zweck besteht nicht in der Evaluation optimaler Methoden- und Toollösungen, es soll lediglich aufgezeigt werden, ob und in welchem Umfang Möglichkeiten zur Unterstützung und Erfüllung der Leistungsinhalte in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen derzeit vorhanden sind. Eine Betrachtung dieser drei Elemente wird vorgenommen, da hiermit auch die Abgrenzung zwischen Methoden, Tools und Software exemplarisch gezeigt werden soll. Eine Methode ist eine konzeptionelle, strukturierte Vorgehensweise, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Hierfür können zur Unterstützung Tools (Werkzeuge) verwendet werden, welche die Anwendung der Methode erleichtern oder aber auch erst ermöglichen.¹⁷ Ein Tool kann auch als Softwarelösung ausgeprägt sein, das für spezielle Methoden konzipiert wurde. Die Basis für eine Softwarelösung muss hingegen keine spezielle Methode sein. Um diese Unterschiede zu verdeutlichen, werden in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen Beispiele genannt. Nicht zuletzt dient dies auch dazu, die Abgrenzung von Softwarelösungen zu der BIM-Methode¹⁸ nochmals zu verdeutlichen und dessen Abgrenzung wiederum zu den in Kap. 5 entwickelten Ansätzen herauszustellen. Im ersten Abschnitt der Arbeit fließen ebenso Erkenntnisse des „Endberichtes der Reformkommission Bau von Großprojekten“ über Probleme in den einzelnen Kernbereichen von Projektmanagement sowie die im Endbericht identifizierten Ursachen ein.

¹⁷ Vgl. InLoox (2018), letzter Zugriff 30.07.2018, 11:02 Uhr.

¹⁸ Vgl. Kap. 2.2.9.

2.1. Einordnung in den Kontext der Digitalisierung

Im Zusammenhang mit der stetig wachsenden Automatisierung und sich ausbreitender Informations- und Kommunikationstechnologie meint „Digitalisierung“ nicht die wortwörtliche Umwandlung analoger Daten in ein digitales Format, sondern die Vernetzung und Optimierung von Prozessen und Systemen durch Nutzung neuer Technologien und daraus entwickelten Instrumenten.^{19, 20} Gleichsam wird auch die Begrifflichkeit „Industrie 4.0“ verwendet. Die Verwendung eines Index impliziert eine Fortschreibung eines bereits vorhandenen Sachverhaltes, beziehungsweise der vorhandenen Definition eines Ereignisses oder Zeitraums. Fraglich ist daher, welche Entwicklung zu der Indexierung 4.0 führte.

Die erste industrielle Revolution fand durch die Mechanisierung von Produktionsstätten mit Hilfe von wasser- und dampfgetriebenen Anlagen Ende des 18. Jahrhunderts statt. Im darauffolgenden Jahrhundert wurden durch den Einsatz von Fließbandproduktion und der Nutzung elektrischer Energie die Weichen für moderne Massenproduktion gestellt. Die Automatisierung von Produktionsprozessen wurde in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts durch programmierbare elektronische Hilfswerkzeuge weiter vorangetrieben, bis nun im fließenden Übergang zum 21. Jahrhundert die 4. Industrielle Revolution durch Vernetzung von Systemen durch neue Möglichkeiten der Informations- und Telekommunikationstechnologie Einzug gehalten hat.²¹

Mit den einzelnen „Revolutionen“ ist jedoch nicht zwangsweise eine disruptive Veränderung der bestehenden Technologie zu verstehen, sondern vielmehr eine stetige Weiterentwicklung. Die einzelnen Revolutionen haben somit zur Evolution der Industrie beigetragen, welche durch eine immer komplexere Umwelt mit steigendem Regulierungsgrad ebenso an Komplexität gewinnt. Durch diese Betrachtung wird deutlich, warum in dieser Forschungsarbeit vom „Zeitalter der Digitalisierung“ gesprochen wird: Wir befinden uns in einer zeitlichen Periode, in welcher die Industrie und die gesamte Umwelt durch das zentrale Themenfeld der Digitalisierung an Komplexität gewinnen, sich weiterentwickeln und somit einen weiteren Schritt auf der Evolutionskala beschreiten.

Das Zeitalter der Digitalisierung betrifft somit nicht nur einzelne Branchen, sondern beeinflusst branchenübergreifend Unternehmensprozesse und den Gesellschaftsalltag. Durch Initiativen

¹⁹ „Systeme“ werden an dieser Stelle nicht näher spezifiziert. Hierbei kann es sich sowohl um Systeme zwischen Mensch und Maschine, sowie zwischen Maschine und Maschine und zwischen Mensch und Mensch handeln.

²⁰ Vgl. BMWi (2019); letzter Aufruf 28.09.2019, 12:58 Uhr.

²¹ Vgl. BMWi (2015), S. 8; Dorst (2015), S. 4.

in Form von Monitoring-Berichten seitens der Politik wird die branchenübergreifende Digitalisierung in Deutschland im internationalen Vergleich bewertet.²² Für die vorliegende Forschungsarbeit sind insbesondere die technische Dienstleistungsbranche (hierunter fallen auch Ingenieur- und Architekturbüros)²³, sowie das Baugewerbe von Interesse.²⁴ Aus diesem Bericht geht hervor, dass sowohl im Dienstleistungsbereich des Baugewerbes, als auch im Baugewerbe selbst ein immenses Optimierungspotential hinsichtlich der Digitalisierung besteht. So befinden sich die Dienstleistungen lediglich im Mittelfeld im nationalen Branchenvergleich, wohingegen das Baugewerbe abgeschlagen auf dem letzten Platz gelistet ist.²⁵

Aus vorgenannter Darstellung der Entwicklung von Industriezweigen bis hin zum „Digitalen Zeitalter“ wurde ein zentraler Punkt vor dem zeitlichen Beginn der Digitalisierung bzw. der Vernetzung genannt. Die Automation hat in vielen Branchen Einzug gehalten, die Bauindustrie beruht jedoch noch zu einem Großteil auf Einzelfertigung. Das bedeutet, dass die Bauindustrie nicht nur im Bereich der Digitalisierung hohes Entwicklungs- und Optimierungspotential besitzt, sondern ebenso in der Entwicklung einer automatisierten Fertigung. Das Zusammenspiel von modularer Bauweise, serieller Fertigung und bedarfsgerechter Vorkonfektionierung kann zu einer solchen Weiterentwicklung der Automation in der Bauindustrie beitragen. Diese Thematik ist jedoch nicht Inhalt dieser Forschungsarbeit, dient aber dennoch dem allgemeinen Verständnis als Hintergrundinformation für die weitere Betrachtung des komplexen Dienstleistungsbereiches von Bauprojektmanagement.

2.2. Was ist Bauprojektmanagement (Bau-PM)?

Der Begriff „Bau“ bedarf augenscheinlich keiner weiteren Erläuterung. Allerdings enthält gerade dieser allgemein gefasste Begriff eine Vielzahl unterschiedlicher Handlungs- und Einsatzbereiche. Allein die in §1 Absatz 2 BaubetrV genannten Arbeiten des Bauhauptgewerbes umfassen 41 Gliederungspunkte, unter denen teilweise mehrere Arbeiten zusammengefasst werden. Eine grobe Unterscheidung in Hochbau, Tiefbau, Anlagenbau und Infrastruktur erleichtert die Vorstellung des breitgefächerten Spektrums.

Im Zusammenhang dieser Forschungsarbeit wird bei Bauprojekten allgemein von Investitionsprojekten ausgegangen²⁶, wobei die Merkmale dieser Projektart in die Definition von Baupro-

²² Jährlich erscheinen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Monitoring-Berichte, welche einzelnen Branchen auf Ihren Digitalisierungsgrad untersuchen.

²³ Vgl. Bertschek / Graumann (2014), S. 108.

²⁴ Hierbei wurde auf den Bericht aus dem Jahr 2014 zurückgegriffen, in den aktuelleren Ausgaben aus den Jahren 2015 und 2016 fließt das Baugewerbe nicht in die Auswertungen ein.

²⁵ Vgl. Bertschek / Graumann (2014), S. 14.

²⁶ Vgl. Patzak / Rattay (2014), S. 24.

jektmanagement einfließen werden. Ein Projekt ist laut DIN 69901-5 definiert als ein „Vorhaben, das im Wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in Ihrer Gesamtheit [...]“, unter Beachtung von Zielvorgaben, zeitlichen, terminlichen, finanziellen, personellen oder weiteren Begrenzungen, sowie von projektspezifischer Organisation gekennzeichnet ist.²⁷ Insbesondere werden komplexe, interdisziplinäre Vorhaben, welche zudem von Neuartigkeit geprägt sind, als Projekte angesehen.²⁸

Ein Projekt unter den gegebenen Randbedingungen und Zieldefinitionen erfolgreich abzuschließen, ist das übergeordnete Ziel beim Einsatz von Projektmanagement.²⁹ Eine Beeinflussung einzelner Zielgrößen untereinander ist nicht zu vermeiden und wird durch die bildhafte Darstellung des „magischen Dreiecks“ in Abbildung 5 verdeutlicht.³⁰

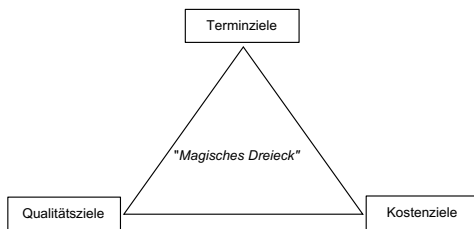


Abbildung 5: "Magisches Dreieck" des Bauprojektmanagements

Insgesamt kann Projektmanagement wie folgt definiert werden:

Projektmanagement ist die gesamthafte, fachgebietsübergreifende, projektaufgabenbezogene Koordination der Planung [...] und der Durchführung [...] von Projekten zur Erreichung der Projektziele [...].³¹

Die übergeordneten Ziele Termine, Kosten, Qualitäten (Prozess- und Produktqualität) werden durch verschiedene Inhalte einzelner Themenbereiche beeinflusst. Da zwischen den in dieser Forschungsarbeit betrachteten deutschen und internationalen Standards keine einheitliche Gliederung und Bezeichnung existiert, werden thematische Komplexe neu als Kernbereiche definiert und Leistungsinhalte aus den jeweiligen Standards zu den neu definierten Projektmanagement-Bereichen zugeordnet. Als Kernbereiche wurden daher das Qualitätsmanagement,

²⁷ Vgl. DIN 69901 Teil 5 01/2009, Teil 5, S. 11.

²⁸ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 4; Patzak / Rattay (2014), S. 20.

²⁹ Vgl. DIN 69901 Teil 1 01/2009, Teil 1 S. 5; Asmussen et al. (2012), S. 5.

³⁰ Vgl. Asmussen et al. (2012), S. 8; Keßler / Winkelhofer (2004), S. 55.

³¹ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 4.

Schnittstellen-Kommunikations-Stakeholdermanagement (SKS-Management), Aufbauorganisation in Projekten, Kostenmanagement, Terminmanagement und Risikomanagement festgelegt.

Zur Vorbereitung der Bewertungen und Schlussfolgerungen aus der empirischen Untersuchung (Kap. 3) werden im Folgenden Grundzüge einzelner Projektphasen, sowie die wesentlichen Inhalte des systemorientierten Projektmanagementansatzes und der einzelnen Kernbereiche des Projektmanagements dargestellt. Hierbei wird zur Beschreibung der Inhalte der Projektmanagement-Bereiche auch auf das AHO Heft 9 und die DIN 69901 Teil 2 Bezug genommen. Die in diesen Standardwerken beschriebenen Leistungen und Prozesse wurden zuvor festgelegten Projektmanagement-Bereichen zugeordnet, da in beiden Standardwerken eine differenzierte thematische Gliederung vorgenommen wird. Diese Zuordnung von Leistungen und Prozessen wird ebenfalls zur Auswertung der Unternehmensbefragungen herangezogen. Eine genauere Erläuterung der Auswertungssystematik wird in Kap. 3.1 vorgenommen.³² Um einer detaillierten Auswertung und Gegenüberstellung dieser Standards in Kap. 2.3 nicht vorzugreifen, werden lediglich die inhaltlichen Eckpunkte in die Darstellung der fachlichen Grundlagen einfließen. Um Zusammenhänge zwischen den einzelnen Projektmanagement-Bereichen erfassen zu können, werden zudem bereits im Endbericht der Reformkommission Großprojekte erkannten Probleme und deren Ursachen in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen dargestellt.

2.2.1. Systemorientierter Projektmanagementansatz

Eine allgemeine Beschreibung von standardisierten Projektmanagementtätigkeiten enthält die DIN 69901 Teil 2 01/2009. Hintergrund bei der Definition von Projektmanagement-Prozessen sind die Schlussfolgerungen aus der DIN EN ISO 9000, woraus sich eine effizientere und exaktere Zielerreichung durch die Verfolgung eines prozessualen Ansatzes ergibt.³³ Prozesse sind zusammenhängende Tätigkeiten, welche ein definiertes Ergebnis erzielen sollen. Dieses Ergebnis stellt den Output eines Prozesses dar. Der Output ist wiederum die Eingabe, oder auch der Input, für einen nachgelagerten Prozess, welcher diesen Input zu einem weiteren Ergebnis verarbeitet.³⁴ Entscheidend bei dem prozessorientierten Projektmanagementansatz sind die Verknüpfungen und Abhängigkeiten zwischen einzelnen Prozessen, um die Dynamik eines Projektes abbilden zu können. Aufgrund der Einzigartigkeit eines Projektes sind die verschiedenen Verknüpfungen und Abhängigkeiten je Projekt im Speziellen gesondert zu unter-

³² Die detaillierte tabellarische Darstellung ist im Anhang 1 enthalten.

³³ Vgl. DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 6.

³⁴ Vgl. DIN EN ISO 9000 11/2015, S. 33.

suchen oder zu definieren. Einige übergreifende Zusammenhänge können jedoch als allgemeiner Standardprozess und somit auch allgemeine Abhängigkeit untereinander betrachtet werden.³⁵ Zur übersichtlichen Darstellung und leichteren Erfassung von Zusammenhängen zwischen Prozessen werden einzelne, thematisch zusammenhängende Prozesse zu Prozess-Untergruppen zusammengefasst. Wird ein Projekt zudem als offenes System betrachtet, in welchem dynamische Prozesse prozessgruppenübergreifend, also themenübergreifend, miteinander interagieren und sowohl voneinander, als auch durch die Projektumwelt beeinflusst werden, kann von einem **systemorientierten** Ansatz gesprochen werden.³⁶ Aufgrund der Komplexität, des großen Einflusses des Projektumfeldes und der Abhängigkeiten der verschiedenen Projektmanagement-Bereiche bei Bauprojekten, ist das Management eines Bauprojektes auf Basis eines systemorientierten Ansatzes als unverzichtbar einzustufen. Eine detailliertere Betrachtung einzelner Prozesse erfolgt in den weiteren Kapiteln bei der Beschreibung der einzelnen Projektmanagement-Bereiche, sowie bei der Gegenüberstellung deutscher und internationaler Standards in Kap.4. Für einen Überblick über den standardisierten Ablauf eines Projektes werden im Folgenden die klassischen Projektphasen dargestellt und erläutert.

2.2.2. Projektphasen³⁷

Die Einteilung eines Projektes in verschiedene Phasen dient der übersichtlichen Darstellung eines geplanten Ablaufes, sowie der Zuordnung von Leistungen oder Prozessen, welche standardisiert in den jeweiligen Phasen eines Projektes durchgeführt werden. Eine phasenbezogene Beschreibung von Architekten- und Ingenieurleistungen wird insbesondere in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI, Stand 2013) abgebildet. Allerdings sind hierbei Projektsteuerungs- und Projektmanagementleistungen nicht gesondert enthalten. Um eine Beschreibung eines standardisierten und praxistauglichen Leistungsbildes von Projektsteuerungs- und Projektmanagementleistungen zu implementieren, wurde im Jahr 1993 die „AHO-Fachkommission“ gegründet. Es erfolgte eine stetige Weiterentwicklung der Leistungsbilder bis zur derzeit aktuellen, 4. Auflage des AHO Heft 9, allerdings unter ständiger Orientierung an der HOAI.³⁸ Folgende Abbildungen (Abbildung 6 und Abbildung 7) zeigen eine vergleichende Darstellung der einzelnen Projektphasen hinsichtlich der unterschiedlichen Bezugsquellen.³⁹

³⁵ Vgl. DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 9, 10.

³⁶ Vgl. Patzak / Rattay (2014), S. 40.

³⁷ In den einzelnen Standardwerken werden jeweils verschiedene Bezeichnungen für zeitliche Abschnitte mit unterschiedlichen Leistungsinhalten verwendet. In der AHO werden diese als „Projektstufen“ und in der HOAI als „Leistungsphasen“ bezeichnet. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird eine einheitlichen Bezeichnung „Projektphasen“ gewählt.

³⁸ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 1 ff.

³⁹ In Anlehnung an Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 36-37; eigene Darstellung.

Unschwer zu erkennen ist der wesentlich höhere Detaillierungsgrad bei der Phaseneinteilung nach HOAI (neun Phasen) im Vergleich zum AHO Heft 9 (fünf Phasen).

HOAI	Phasennr.	0	1	2	3	4
	Bezeichnung	Projekt-entwicklung	Grundlagen-ermittlung	Vorplanung	Entwurfs-planung	Genehmigungs-planung
AHO	Phasennr.	1		2		
	Bezeichnung	Projektvorbereitung		Planung		

Abbildung 6: Vergleichende Zuordnung Projektphasen HOAI(1-4) und AHO (1-2)⁴⁰

HOAI	5	6	7	8	9
	Ausführungs-planung	Vorbereiten der Vergabe	Mitwirken bei der Vergabe	Objekt-überwachung	Objektbetreuung und Dokumentation
AHO	3			4	5
	Ausführungsvorbereitung			Ausführung	Abschluss

Abbildung 7: Vergleichende Zuordnung Projektphasen HOAI(5-9) und AHO (3-5)⁴¹

⁴⁰ Eigene Darstellung, Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 68.

⁴¹ Eigene Darstellung, Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 68.

Aufgrund des thematischen Bezugs zum Bauprojektmanagement wird eine generelle Phaseneinteilung eines Projektes nach dem AHO Heft 9 im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit zugrunde gelegt.⁴² Bei thematischen Überschneidungen zwischen Projektmanagement- und Architekten- und Ingenieursleistungen wird auf das Zusammenwirken der Leistungsinhalte in den verschiedenen Projektphasen eingegangen. Insbesondere in Kap. 2.2.9 (Building Information Modeling (BIM)) bei der Beschreibung von ganzheitlichen digitalen Planungs- und Managementmethoden und –Tools, werden thematische Überschneidungen zwischen Architekten-, Ingenieurs- und Projektmanagementleistungen diskutiert werden.⁴³

Zudem kann eine generelle Einteilung in strategische und operative Projektphasen vorgenommen werden, da die zu treffenden Entscheidungen in den jeweiligen Phasen einen differenzierten Grad der Beeinflussung mit sich bringen. Die frühen Projektphasen sind geprägt von richtungsweisenden Meilensteinen, die den weiteren Projektverlauf maßgebend beeinflussen können. In den operativen Phasen, also der Ausführungsvorbereitung, der Ausführung selbst und dem Projektabschluss, wird das Augenmerk auf eine reibungslose Abwicklung der zuvor getroffenen Entscheidungen gelegt. Die strategische Phase beinhaltet die Projektvorbereitung und die Planungsphase, in welchen die wesentlichen Rahmenparameter definiert werden. Weitere Projektänderungen werden mit fortschreitendem Projektstand tendenziell ineffizienter hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Kosten und Beeinflussbarkeit.^{44, 45}

Eine nähere Beschreibung der Strukturierung des AHO-Leistungsmodells und des Prozessmodells der DIN 69901 Teil 2 erfolgt in Kap. 2.3.

In den folgenden Kapiteln werden die fachlichen Inhalte der einzelnen Projektmanagement-Bereiche näher beleuchtet, wobei auf die Kernelemente in den einzelnen Phasen eingegangen wird. Zudem werden die in dem Abschlussbericht der *Reformkommission Großprojekte* aufgeworfenen Probleme aufgeführt, deren Ursachen in Versäumnissen innerhalb einzelner Projektmanagement-Bereiche begründet liegen.⁴⁶ Die entsprechenden Lösungsvorschläge der Reformkommission werden im groben angesprochen.

⁴² Auf eine weitere Ausführung zur HOAI wird an dieser verzichtet, da auch für die Auswertung der Unternehmensbefragungen die AHO (und die DIN 69901 Teil 2) die maßgeblichen Standardwerke sind. Diese sind miteinander noch in einer weiteren Hinsicht besser vergleichbar, da beide Standards Prozesse (DIN 69901 Teil 2) bzw. Leistungen (AHO) zu Prozess-Untergruppen bzw. Handlungsbereiche zusammenfassen. Diese zusätzliche themenbezogene Einteilung ist bei Leistungen der HOAI nicht gegeben, hier werden Leistungen Objektbezogen spezifiziert.

⁴³ Bei der Verwendung eines einheitlichen projektweiten digitalen Modells wird es zwangsweise zu Überschneidungen zwischen Leistungsinhalten von Projektmanagement-, Architekten- und Ingenieursleistungen kommen.

⁴⁴ Vgl. Burghardt (2013), S. 87. und Keßler / Winkelhofer (2004), S. 133.

⁴⁵ Auf die Inhalte des Kostenmanagements wird in Kap. 2.2.7 näher eingegangen.

⁴⁶ Vgl. Ahrendt et al. (2015).

2.2.3. Qualitätsmanagement

Qualitätsmanagement (QM) ist ein wesentliches Kernelement von Projektmanagementleistungen für Bauprojekte. Allerdings hat auch dieser Bereich sehr viele verschiedenen Facetten und Blickwinkel, die jeweils unter Berücksichtigung der einzelnen Schwerpunkte betrachtet werden müssen. Einerseits muss sowohl das interne Qualitätsmanagement der einzelnen am Projekt beteiligten Firmen, als auch die Qualität der auszuführenden Leistungen betrachtet werden.⁴⁷ Hierbei sind Abhängigkeiten zwischen beiden Bereichen denkbar. Wenn Unternehmen selbst ein internes Qualitätsmanagement betreiben, um ständig eine Prozessverbesserung aller Vorgänge zur Erreichung einer höheren Effizienz und Effektivität anzustreben, ist ein positives Ausstrahlen auf die im Projekt zu erbringenden Leistungen des Unternehmens wahrscheinlich.⁴⁸ So müssen die Inhalte von QM sowohl in der internen Firmenpolitik verankert sein, als auch im Projekt gelebt werden.

Auf dem Markt gibt es diverse Zertifizierungssysteme, nach welchen sich Unternehmen, beispielsweise ein nach DIN EN ISO 9001:2015 vorgegebenes QM, bescheinigen lassen können. Eine solche Zertifizierung soll unter anderem dazu dienen, möglichen Kunden die Bereitschaft und das Verständnis zur Verfolgung und ständigen Verbesserung von QM Ansätzen zu signalisieren. Da sich der Schwerpunkt dieser Arbeit jedoch nicht mit dem internen Management von Unternehmen befasst, sondern die Projektmanagementleistungen von Bauprojekten näher untersucht, wird im Folgenden vertieft auf QM während der Projektausführung in den verschiedenen Phasen eines Projektes eingegangen.⁴⁹

Um die wesentlichen Inhalte von QM zu vermitteln, wird auf gängige Fachliteratur, sowie auf die Inhalte der einschlägigen Normen und Standards und auf Erfahrung aus laufenden und bereits abgeschlossenen Projekten zurückgegriffen.⁵⁰

⁴⁷ Bei der Definition von Qualität wird sich an der DIN EN ISO 9000:2015 S. 10 orientiert. Hierbei ist Qualität so zu verstehen, dass die Anforderungen an Produkte oder Dienstleistungen den Vorstellungen des Kunden entsprechen sowie auch deren wahrgenommener Wert und Nutzen. Hierbei wird deutlich, dass bei verschiedenen Beteiligten genau definiert werden muss, was unter verschiedenen Qualitätsstufen verstanden wird.

⁴⁸ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 115.

⁴⁹ Im weiteren Verlauf der Arbeit wird unter Kap. 3 im Rahmen der Auswertung und Vorstellung der Vorgehensweise der Unternehmensbefragungen noch einmal auf die Schnittstelle von internem QM und QM in der Projektausführung eingegangen. Ob die befragten Unternehmen nach einem QM System zertifiziert sind, ist ebenfalls in die Befragung und die Auswertung eingeflossen. Allerdings ist ein Fehlen einer Zertifizierung nach einem bestimmten QM System nicht gleichbedeutend mit einer geringeren Verfolgung von QM Thematiken während der Projektausführung.

⁵⁰ Die hierbei wesentlichen Normen stellt die Normenreihe der DIN EN ISO 9000 11/2015, sowie die DIN 69901 Teil 2 01/2009 mit den Einflüssen des Standards der AHO Heft 9 dar. Wesentliche Erfahrungen hat der Autor bei diversen Teilprojekten des Neubaus der U-Bahnlinie U5 in Berlin sowohl in der Bauausführung, als auch in der Projektleitung gesammelt.

Qualitätsmanagement beginnt, wie jeder Bereich des Projektmanagements, nicht erst mit der Ausführung eines Projektes, sondern ist bereits in frühen Projektentwicklungsphasen eine relevante Stellschraube für Projekthinhalte mit weitreichendem Einfluss auf alle weiteren Projektmanagement-Bereiche.⁵¹ Hierbei ist nicht nur die Qualität des Baukörpers an sich zu betrachten, für die Wahl des Realisierungsmodells und der Projektorganisation müssen ebenso die Prozessqualitäten und Qualitätsvorgaben für sämtliche Projektbeteiligte einfließen.

Mit Blick auf die Qualität des Baukörpers kann insbesondere an der Stellschraube der Projektkosten gedreht werden. Hierbei lassen sich die Realisierungskosten bei einer geringeren Qualität der Bausubstanz verringern, schneller verfügbare, jedoch in ihrer Beschaffenheit minderwertigere Elemente können ebenso zu einer Bauzeitverkürzung führen. Allerdings ist dieses Denken nicht mit einer nachhaltigen Herangehensweise vereinbar.⁵² Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass bei Investitionsplanungen von Bauprojekten eine Nutzung des Objektes von mehreren Jahrzehnten zugrunde gelegt werden und der wesentliche Kostentreiber einer langfristigen Investitionsrechnung nicht der Teil der Baukosten sondern der Teil der Betriebskosten ist,⁵³ ist eine bloße Optimierung der Baukosten keine Option für ganzheitliches Projektmanagement. Im optimalen Fall nimmt auch der Investor keine opportunistische Rolle im Gesellschaftssystem ein, sondern denkt auch im Sinne der Allgemeinheit zur langfristigen Steigerung der Wertschöpfung auf allen Ebenen der Gesellschaft. Hierbei kommt öffentlichen Bauträgern natürlich eine besondere Bedeutung zu, da die Verbesserung der gesellschaftlichen Situation durch öffentliche Bauvorhaben insbesondere im Zusammenhang von Stadtentwicklungs- und Infrastrukturmaßnahmen im Vordergrund der gesamten Projektbetrachtung stehen.^{54, 55}

Grundgedanke über alle Phasen des Projektes im Bereich QM ist das frühzeitige Festlegen von Zielen, Regelungen und Prozessen, um eine Grundlage für das weitere Vorgehen zu schaffen.⁵⁶ Diese getroffenen Festlegungen müssen im Projektverlauf folglich auch umgesetzt

⁵¹ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 169.

⁵² Vgl. Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 181, 182.

⁵³ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 133.

⁵⁴ Vgl. BBSR (2019), letzter Aufruf 22.09.2019, 13:48 Uhr.

⁵⁵ Das sich hierdurch ergebende Spannungsfeld bei dem Umgang mit Steuergeldern soll durch die Institutionen des Bundesrechnungshofs und der einzelnen Landesrechnungshöfe eingedämmt werden. Diese prüfen nach Artikel 114 Abs. (2) GG die Wirtschaftlichkeit und Ordnungsmäßigkeit der Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes bzw. der jeweiligen Länder. Diese Prüfungen sollen zu einer bestmöglichen Verwendung der Haushaltsmittel beitragen und durch transparentes Handeln das Vertrauen der Bürger in die öffentliche Hand bei der Verwendung von Steuergeldern stärken. Vgl. BRH (2019), letzter Aufruf 03.10.2019, 19:11 Uhr. Auch der Bund der Steuerzahler e.V. hat sich zum Ziel gesetzt, durch transparente Aufarbeitungen öffentlicher Projekte die Sensibilität bei der Verwendung von Steuergeldern zu erhöhen. Vgl. BdSt (2019), letzter Aufruf 03.10.2019, 19:21 Uhr.

⁵⁶ Vgl. Patzak / Rattay (2014), S. 41-43.

werden können, um den gewünschten Effekt zu erreichen.⁵⁷ Damit das Gesamtziel des Projektes erreicht werden kann, müssen Teilziele während des Projektes auch anpassbar sein.⁵⁸ Die Schwerpunktsetzung in den jeweiligen Projektphasen orientiert sich an den Leistungen der übrigen Projektbeteiligten. In der Projektvorbereitungsphase wird der langfristige Effekt von Maßnahmen untersucht, ebenfalls trifft dies in der Planungsphase zu. Hierbei werden den Hauptakteuren der jeweiligen Phase und deren zu erbringenden Leistungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. In den strategischen Phasen der Projektvorbereitung und der Planung sind dies die Entscheidungsträger, also der Bauherr, und die beteiligten Planer. Je nach Projektart sind weitere Stakeholder sowie Nutzer und auch Betreiber der Objekte in den frühen Projektphasen einzubinden. Symbiosen verschiedener Beteiligter sind ebenfalls denkbar, so kann der Investor zugleich Nutzer und Betreiber des herzustellenden Objektes sein. In den operativen Phasen verschiebt sich der Schwerpunkt der Betrachtung auf die Umsetzung der zuvor festgelegten Regelungen. Hauptakteure sind die ausführenden Unternehmen hinsichtlich der Produktqualität und die steuernden und leitenden Instanzen hinsichtlich der Prozessqualität. Nicht nur das Festlegen von Projekthaltungen, auch das ständige Nachverfolgen bei Änderungen ist ein wesentlicher Aspekt des QM. Die Adressierung von Informationen an verschiedene Projektbeteiligte in Form von Berichten ist ebenfalls Teil des QM. Hierbei sind deutliche Schnittstellen zu anderen Projektmanagement-Bereichen erkennbar, vor allem zum SKS-Management bezüglich der Informationsverteilung und der Aufbauorganisation hinsichtlich der Entscheidungsebenen innerhalb der Projektstruktur. Eine Dokumentation während der gesamten Projektdurchführung und deren vollständige Zusammenfassung nach Abschluss des Projektes stellt ebenfalls einen kontinuierlichen Aspekt des QM dar.⁵⁹

Die Leistungen des QM zeichnen sich somit dadurch aus, dass diese sehr umfangreich sind, den Betrachtungshorizont sowohl auf Prozesse als auch auf Produkte legen, eine hohe Relevanz in frühen Projektphasen aufweisen und während des gesamten Projektes fortgeschrieben werden müssen.⁶⁰ Gängige Methoden für eine ständige Verbesserung sind hierbei die sogenannten „Lessons Learned“ und die „Failure Mode and Effects Analysis“ (FMEA), welche sich zudem gegenseitig ergänzen können. Hinsichtlich des QM spielt auch BIM eine wesentliche Rolle, da langfristig ein Zuwachs an Produktivität und Qualität durch die Anwendung der BIM-Methodik erwartet wird.⁶¹

⁵⁷ Vgl. Keßler / Winkelhofer (2004), S. 129.

⁵⁸ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 42, 46-47.

⁵⁹ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 39-40, 43, 45, 49-52, 62, 66-67, 70-72, 85, 86-90, 95-96, 99-101, 105-112, 116.

⁶⁰ Vgl. hierzu Kap. 2.2.3 und die Zuordnungen der Leistungsinhalte der AHO Heft Nr. 9 und der DIN 69901 Teil 2 in Kap. 3.

⁶¹ Vgl. Borrmann et al. (2015), S. 3.

Hinter dem Begriff der „Lessons Learned“ verbirgt sich letztlich mehr als es der erste Anschein vermuten lässt. Bei dieser Methode wird postuliert, dass aus bereits durchgeführten Projekten Lehren gezogen werden sollen, um in Folgeprojekten eine ständige Verbesserung erreichen zu können. Dies bedingt natürlich, dass die laufenden Projekte bezüglich deren Inhalte ausführlich dokumentiert und ausgewertet sind, damit die Ursachen von Qualitätsabweichungen erkannt und die Erkenntnisse in weitere Projekte übertragen werden können.⁶² Je umfangreicher die jeweiligen Projekte sind, desto aufwändiger ist eine entsprechende Dokumentation und Auswertung zur weiteren Verwendung. Für eine gesammelte Auswertung ist eine Ermittlung der Lehren aus dem Projektgeschehen bezüglich fachlicher, administrativer und prozessbezogener Aspekte während des gesamten Projektes notwendig. Für eine strukturierte Analyse ist ein schrittweises Vorgehen sinnvoll. Hierbei muss festgelegt werden, wann Erfahrungen gesichert werden sollten, wie dieses Wissen gespeichert wird und in welchem System die Dokumentation stattfindet. Anschließend werden positive und negative Erfahrungen sowie deren Ursachen und Auswirkungen identifiziert. Die identifizierten Lessons Learned werden nach der zuvor definierten Systematik dokumentiert und ihrer Wichtigkeit nach bewertet und klassifiziert. Für eine Verwendung in weiteren Projekten ist eine Bereitstellung der Erkenntnisse essentiell, da hierin ein wesentlicher Gedanke der Lessons Learned liegt. Letztlich sollte ein Nachhalten der Umsetzung der gesammelten Erfahrungen in weiteren Projekten durchgeführt werden, um den Erfahrungsschatz des Unternehmens stetig weiterzuentwickeln.⁶³

Die Failure Mode and Effects Analysis (deutsch: Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse) kann sowohl auf Produkte als auch Prozesse angewendet werden. Der Zweck besteht darin, mögliche Problemfelder in einem schrittweisen Vorgehen bereits frühzeitig erkennen zu können und mögliche Nachbesserungen möglichst gering zu halten. Dieses Vorgehen sieht eine Strukturierung des Produktes oder des Prozesses in Systemelemente mit einer anschließenden Analyse der Funktionen dieser Systemelemente vor. Zu diesen Elementen müssen Funktionen ermittelt und potentielle Fehler, Fehlerursachen und Fehlerfolgen dieser Funktionen identifiziert werden. Diese identifizierten Fehlerketten werden darauf folgend einer Risikobewertung hinsichtlich der Bedeutung, der Auftretenswahrscheinlichkeit und der Entdeckungswahrscheinlichkeit unterzogen. Nach der Risikobewertung können die wesentlichen Ansatzpunkte identifiziert und Maßnahmen zur Risikominimierung eruiert und umgesetzt werden. Eine Nachverfolgung dieser Maßnahmen muss ebenfalls stattfinden wobei in Kombination mit den Lessons Learned hierbei bereits Themenfelder aus anderen Projekten in die Betrachtung einfließen können. Als Ergebnis der durchgeführten FMEA kann eine Schwerpunktsetzung

⁶² Vgl. Bohinc (2016), letzter Aufruf 19.06.2019, 23:56 Uhr.

⁶³ Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 25.

von Einzelaspekten innerhalb des gesamten Projektes erfolgen, welche im Zuge des laufenden QM einer genaueren Betrachtung unterzogen werden können.⁶⁴

Um die Leistungen des QM erbringen zu können, kann die Verwendung von unterstützenden Tools hilfreich sein. Beispielsweise können für das Themenfeld des Mängelmanagements Mangelverfolgungslisten eingesetzt, für die Abbildung der projektrelevanten Prozesse ein Organisationshandbuch entworfen (und verwendet) und vielfältige Prozessschemata zur Veranschaulichung von Prozessen erarbeitet werden.⁶⁵

Am Markt werden derzeit vielfältige Softwarelösungen angeboten, um vereinzelte Leistungsinhalte von QM zu unterstützen. Eine vollumfängliche Lösung, alleine für die Leistungen des QM, wird allerdings nicht erkannt. Zum Großteil werden Softwarelösungen angeboten, die ein strukturiertes Mängelmanagement ermöglichen und sowohl die Gestaltung als auch die Implementierung von Prozessen erleichtern. Oftmals sind hierbei Schnittstellen zu weiteren Projektmanagement-Bereichen vorgesehen, insbesondere zum SKS-Management, da Prozessmodule und Checklisten mit Dokumentenmanagementanwendungen und der digitalen Vernetzung von Projektbeteiligten verknüpft werden können.⁶⁶

Die maßgeblichen Probleme im Bereich des QM liegen laut dem Expertengremium der Reformkommission Großprojekte in einer mangelnden Qualität der Planung, wobei auch Fehlplanungen nicht ausgeschlossen werden. Zudem werden Auswirkungen von Teiländerungen nicht sachgerecht auf deren Auswirkungen innerhalb des Gesamtprojektes untersucht. Hieraus resultieren Qualitätseinbußen bezüglich der Projektziele durch Kosten- und Terminüberschreitungen.⁶⁷

Der Grundtenor für die Ursachen dieser Probleme liegt in einer schlechten Vorbereitung und inkonsequenten Ausführung von Leistungen der Projektbeteiligten. Insbesondere eine feh-

⁶⁴ Vgl. Knorr (2017), letzter Aufruf 19.06.2019, 23:29 Uhr.

⁶⁵ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 115, 116.

⁶⁶ Die Möglichkeiten sind hierbei ebenfalls vielfältig. Ein in der Software integriertes Dokumentenmanagementsystem oder aber auch programmierbare Schnittstellen zu anderen Software-Produkten sind bei diversen Anbietern realisierbar. Beispielfhaft seien an dieser Stelle die Softwarelösungen PM.smart, thinkproject! und BAUMASTER genannt.

Vgl. EVOLOSO (2018), letzter Aufruf 30.07.2018, 12:30 Uhr; thinkproject! (2018 a), letzter Aufruf 30.07.2018, 12:31 Uhr; PASit (2018), letzter Aufruf 30.07.2018, 12:32 Uhr; Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die Nennung der Produkte in diesem und auch in den folgenden Kapiteln keinen empfehlenden Charakter hat. Es wird lediglich auf die Existenz von Produkten am Markt eingegangen, welche Leistungen im Rahmen des QM unterstützen können.

⁶⁷ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 16, 20, 39.

lende Koordination zwischen Projektbeteiligten und Änderungen während des laufenden Projektes werden bemängelt.⁶⁸ Unklare Vorgaben sowie mangelhafte Strukturiertheit führen ebenso zu den genannten Problemen.⁶⁹

Aus den genannten Ausführungen ist erkennbar, dass QM innerhalb eines Projektes einen sehr weiten und breitgefächerten Bereich abdecken muss. Welche Schwerpunkte im Schnittstellen-, Kommunikations- und Stakeholdermanagement gelegt werden, wird sich im nächsten Kapitel zeigen.

2.2.4. Schnittstellen-, Kommunikations- und Stakeholdermanagement

Die Bezeichnung dieses Projektmanagement-Bereiches als *Schnittstellen-, Kommunikations- und Stakeholdermanagement* (kurz: *SKS-Management*) findet sich in dieser Form in den in dieser Forschungsarbeit herangezogenen Normen und Standards nicht wieder. Die Kombination aus diesen verschiedenen Feldern wurde jedoch bewusst gewählt, um die Zusammenhänge und Abhängigkeiten klar herauszustellen. Aufgrund deren Wichtigkeit für Problemlösungsprozesse während eines Projektes⁷⁰ sind diese Felder vom Verfasser als eigener Projektmanagement-Bereich definiert worden.

Das verbindende und zentrale Element innerhalb des SKS-Managements ist die *Information*. Jedes der drei Felder des SKS-Managements kann ohne eine koordinierte Informationsverteilung nicht funktionieren. Entsprechend weitreichend muss auch die Betrachtung der betroffenen Beteiligten gefasst werden, da sich der Einfluss des SKS-Managements nicht nur auf das enge Projektumfeld beschränkt. Es sind somit nicht nur Schnittstellen zwischen den direkt Projektbeteiligten, die Kommunikation der Projektleitung und –steuerung und die internen Stakeholder zu koordinieren, eine umfassende Betrachtung aller mit dem Projekt in Berührung stehenden Bereichen muss ebenfalls erfolgen.⁷¹

Bereits im vorangegangenen Kapitel wurden Elemente der Informationsverteilung und Schnittstellenkoordination im Zuge des QM angesprochen. Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass viele Elemente und Inhalte des QM ein bereichsübergreifendes Handlungsfeld besitzen. Die Qualität von Prozessen betrifft jeden einzelnen Projektmanagement Bereich, dies kann

⁶⁸ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 79, 81-82.

⁶⁹ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 20.

⁷⁰ Vgl. Burghardt (2018), S. 572.

⁷¹ Vgl. Burghardt (2013), S. 68-69.

daher auch in den separaten Betrachtungen nicht ausgeblendet werden. Trotzdem sind weitere Handlungsfelder im SKS-Management maßgebend, wodurch eine Einzelbetrachtung sinnvoll erscheint.

Ebenso wie im QM finden in frühen Phasen generelle Überlegungen zur Implementierung von Systemen und Vorgehensweisen bzw. Prozessen statt. Zwei wesentliche Parameter werden hierbei hervorgehoben: die projektinterne Kommunikationsstruktur und der Umgang mit Dritten außerhalb des Projektes, also die sogenannten externen Stakeholder.⁷² Das einfache Wort der Kommunikationsstruktur hat jedoch eine weitreichende Bedeutung. Hierbei sind sowohl die Organisation des Informationsflusses, als auch Teile der Dokumentation in Form des Berichtswesens eingeschlossen.⁷³ Nicht nur die prinzipiellen Überlegungen, sondern auch das Nachhalten und ständige Verbessern muss in diesem Bereich als Teilelement des QM ebenfalls existieren. Zudem ist der Einflussbereich hinsichtlich der Projektbeteiligten des SKS-Managements oft weitreichender als der anderer Projektmanagement-Bereiche.⁷⁴

Die Einbeziehung Dritter hat dabei einen besonderen Stellenwert, insbesondere bei der Durchführung von öffentlichen Bauvorhaben, bei welchen die Bevölkerung teilweise bereits in der Entscheidungsphase eingebunden werden muss.⁷⁵ Auch in den operativen Phasen ist eine Einbindung der Öffentlichkeit, zumindest der direkt betroffenen Anrainer, in das Projektgeschehen notwendig, um projekthindernde Entwicklungen vermeiden zu können.⁷⁶

Um Überlegungen bezüglich der Verknüpfungen und Beziehungen von Elementen und Projektbeteiligten in einem System strukturiert abbilden zu können, eignet sich das „Mind Mapping“.⁷⁷ Hierbei werden Elemente um ein zentrales Themenfeld angeordnet und zu Gruppen zusammengefasst. Beispielsweise können mögliche Akteure bei Überlegungen bezüglich von Einreden zu angedachten Planfeststellungen um das zentrale Themenfeld „Einrede zur Planfeststellung“ aufgeführt werden. In weiteren Schritten können diese Gruppen detailliert, priorisiert und deren Verbindungen untereinander dargestellt werden.⁷⁸ Zur Identifizierung der verschiedenen Elemente innerhalb eines Systems, in dem hier betrachteten Fall bezüglichen des

⁷² Vgl. Burghardt (2018), S. 571.

⁷³ Im Bereich des QM sind ebenfalls Leistungen zur Dokumentation angesiedelt, insbesondere bei der Dokumentation der Projektvorgaben. Bei der Festlegung des Berichtswesens liegt der Schwerpunkt jedoch eher auf dem Aspekt der Kommunikation der verschiedenen Projektbeteiligten und der Empfängergerichten Informationsverteilung. Vgl. Hierzu auch Anhang 3 – Zuordnung Leistungen AHO Heft 9 zu PM-Bereichen.

⁷⁴ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 39, 44-45, 47, 67, 69, 85, 86-87, 95, 98, 99-100, 106, 109-110.

⁷⁵ Im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens ist nach § 73 VwVfG der Plan des Vorhabens bei der betroffenen Gemeinde auszulegen. Jeder Betroffene kann innerhalb einer geregelten Frist Einwendungen gegen den Plan erheben. Diese Einwendungen müssen von der Anhörungsbehörde erörtert werden. Dies kann Änderungen der Planung nach sich ziehen.

⁷⁶ Vgl. Bock / Reimann (2017), S. 17 ff.

⁷⁷ Vgl. Andler (2015), S. 124-127.

⁷⁸ Vgl. Angermeier (2015 a), letzter Aufruf 11.08.2018, 13:20 Uhr.

Bauprojektmanagements demnach die internen und externen Stakeholder, kann „Brainstorming“ eingesetzt werden. Das Brainstorming stellt eine Kreativitätsmethode dar, welche durch das freie Assoziieren bezüglich eines Themenbereichs ein breites Spektrum an zu berücksichtigenden Inhalten liefert.⁷⁹ Hierbei sei kurz festgehalten, dass einem strukturierten Projektmanagement die Anwendung von Kreativitätsmethoden nicht entgegenstehen.⁸⁰ Die Ergebnisse aus der Anwendung dieser Methoden können strukturiert in die Projektorganisation integriert werden.

Bei der Anwendung der Methode des Mind Mapping ist es nahezu unverzichtbar, als unterstützendes Tool eine Mindmap zu entwickeln und zu verwenden. Die Mindmap ist die bildhafte Darstellung der zuvor angestellten Überlegungen. Es lassen sich jedoch auch einfachere Tools, wie zum Beispiel eine Projektbeteiligtenliste, verwenden, um die Ergebnisse des Mind Mapping und des Brainstormings festzuhalten. Für eine plakative Darstellung der Bedeutsamkeit von Stakeholdern können diese in einer Stakeholdermatrix oder einem Stakeholderportfolio zugeordnet werden.^{81, 82}

Die generalisierte Form einer bereits klassischen Softwarekategorie stellen Projektkommunikationsmanagementsysteme (PKMS) dar. Diese dienen dazu, dass Informationen zentral verwaltet, kategorisiert und zwischen den Projektbeteiligten verteilt werden können. Weitere Begrifflichkeiten hierzu sind das Common Data Environment (CDE) oder der virtuelle Projekt-
raum.⁸³ Hierbei können Projekte in ihrer Struktur abgebildet (beispielsweise nach Teilprojekten untergliedert) und die Informationen verschiedenen Kategorien zugeordnet werden. Eine derartige Gliederung muss auf die Bedürfnisse des Projektes mit den Projektbeteiligten abgestimmt sein. Weiterhin besteht ebenfalls die Möglichkeit, verschiedene Nutzer zu Nutzergruppen zusammenzufassen.⁸⁴

⁷⁹ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 41; Windolph (2015 a), letzter Aufruf 11.08.2018, 13:27 Uhr.

⁸⁰ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 45-46.

⁸¹ Parallelen in der bildhaften Darstellung bestehen hier zum Risikomanagement, da die Ergebnisse einer Risikoanalyse ebenfalls in einer Matrizen- oder Portfolioform abgebildet werden können. Daher wird an dieser Stelle auf Kap. 2.2.8 verwiesen.

⁸² Vgl. Andler (2015), S. 102-112.

⁸³ Vgl. thinkproject! (2018 b), letzter Aufruf 11.08.2018, 14:20 Uhr.

⁸⁴ Als ergänzender Hinweis sei an dieser Stelle angemerkt, dass eine Strukturierung der virtuellen Projektträume zu Beginn eines Projektes erfolgen sollte. Anpassungen oder generelle Umstrukturierungen können zu Informationsverlusten führen, wenn die Informationen nicht sachgerecht der jeweiligen Struktur zugeordnet werden. Dies erfordert bei der Ablage auch eine entsprechende Disziplin bei den Projektbeteiligten, um die Funktionen der Systeme nutzen und ausschöpfen zu können. Die Softwareprodukte COOR, thinkproject! und poolarPROJECT decken unter anderem diese Funktionen ab und können die Projektbeteiligten bei den jeweiligen Leistungen bezüglich des SKS-Managements unterstützen. Vgl. COOR (2018), letzter Aufruf 11.08.2018, 14:38 Uhr, Vgl. thinkproject! (2018 a), letzter Aufruf 11.08.2018, 14:35 Uhr, Poolar (2018), letzter Aufruf 11.08.2018, 14:40 Uhr.

Ohne bereits Inhalte aus anderen Projektmanagement-Bereichen vorgereifen zu wollen sei an dieser Stelle erwähnt, dass Versäumnisse in jedem einzelnen Projektmanagement-Bereich tendenziell eine Verfehlung der Kosten- und Terminziele nach sich ziehen können. Hinzu kommen beim SKS-Management zusätzlich ebenfalls fehlerhafte Planungen durch Fehlkommunikation, Schnittstellenprobleme und Verlust von Projektinformationen.⁸⁵

Einige Ursachen für diese Probleme liegen im Bereich des SKS-Managements vor allem in einer nicht sachgerechten Informationsverteilung, sowie in einer unzureichenden Kommunikation zwischen den sowohl internen als auch externen Projektbeteiligten.⁸⁶ Beide Elemente, der Informationsfluss und die kommunikative Ebene, sind insbesondere an den Schnittstellen innerhalb der Projektorganisation von entscheidender Bedeutung. Hierdurch wird klar, weshalb eine zusammenfassende Betrachtung dieser Elemente innerhalb eines eigenen Projektmanagement-Bereichs sinnvoll ist.

Eine Verbesserung der Kommunikationswege, sowie eine klare Definition in den Schnittstellen zwischen einzelnen Projektmanagement-Bereichen und verschiedenen Projektbeteiligten sind die wesentlichen Inhalte der Lösungsvorschläge.⁸⁷ Um diese Verbesserungen und eine weitreichendere Vernetzung der Projektbeteiligten zu erreichen, werden verschiedene Möglichkeiten digitaler Hilfssysteme, wie zum Beispiel BIM, Datenbanksysteme und Projektkommunikationsplattformen, im Endbericht der Reformkommission Bau von Großprojekten erwähnt.⁸⁸ Die Abgrenzung verschiedener Leistungen und Kompetenzen innerhalb des Projektes, insbesondere zwischen Projektsteuerungs- und Projektleitungsaufgaben, wird hierbei ebenfalls explizit angesprochen.⁸⁹

Wiederum zeigt sich, dass auch in diesem Bereich bereits Schnittstellen zu anderen Projektmanagement-Bereichen bestehen, auch zu der Aufbauorganisation des Projektes, deren Grundlagen im Folgenden näher beschrieben werden.

⁸⁵ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 20, 52, 81.

⁸⁶ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 20, 48, 52, 65.

⁸⁷ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 48, 50.

⁸⁸ Auf die Rolle von BIM wird in Kap. 2.2.9 näher eingegangen.

⁸⁹ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 79 ff.

2.2.5. Aufbauorganisation

Die Aufbauorganisation richtet sich maßgeblich nach der Projektaufgabe. Hier kommt dem Investor eine wesentliche Rolle zu, da von richtungsweisenden Entscheidungen in den frühesten Projektphasen die spätere Struktur des Projektes stark beeinflusst wird.^{90, 91} Unter der Aufbauorganisation ist daher nicht die Einzelbetrachtung der Aufstellung des Projektauftraggebers zu verstehen, vielmehr muss das gesamte Projekt bereits über dessen verschiedene Phasen (siehe hierzu Kap. 2.2.2) betrachtet werden. Dies bedeutet, dass auch die Organisationsstruktur eines Projektes je nach Projektphase veränderbar sein muss.⁹² Unterschiedliche Organisationsmodelle, wie zum Beispiel eine Realisierung durch einen Generalunternehmer, Totalübernehmer oder eine Einzelgewerkevergabe, sind für eine umfassende Betrachtung ebenso relevant. Zudem hängen der Koordinationsaufwand auf der Seite des Investors, wie auch die Herstellkosten des Baukörpers stark von dem gewählten Organisationsmodell ab.^{93, 94} Die Abbildung der Aufbauorganisation anhand eines oder mehrerer Organigramme ist für eine plakative Darstellung der Hierarchien innerhalb eines Projektes sehr hilfreich.⁹⁵

Zusätzlich zu der Aufbauorganisation des Projektes kann die Aufbauorganisation auf Unternehmensebene nicht ausgeblendet werden. Ist der Investor oder Initiator eines Projektes eine juristische Person in Form der öffentlichen Hand, einer Gesellschaft oder eines Konzerns, ist dessen Aufbauorganisation bei der Ansiedlung eines Projektes in der Organisationsstruktur zu berücksichtigen. Hiermit ergeben sich zusätzliche Schnittstellen, welche Einfluss auf Prozesse innerhalb des Projektes haben können. Beispielhaft seien an dieser Stelle weitreichendere Entscheidungsprozesse von der Ebene der Projektleitung bis in die Ebene des Konzernvorstandes genannt. Essentiell bei dieser Betrachtung ist jedoch auch die Abgrenzung von Konzernorganisation und Projektorganisation, damit eine passende Organisationsstruktur für das jeweilige Projekt gefunden werden kann und nicht zwangsweise analog zu der Aufbauorganisation des Konzerns agiert wird.⁹⁶

Neben der Aufbauorganisation müssen hier die Rollen der in der Aufbauorganisation beteiligten Personen berücksichtigt werden. Die generelle Struktur und die in diesem Zusammenhang

⁹⁰ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 55.

⁹¹ Vgl. Vgl. BMVI (2018), S.8.

⁹² Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 103.

⁹³ Der Zusammenhang verschiedener Organisationsmodelle mit den Herstellkosten wird in Kap. 2.2.7 näher beleuchtet.

⁹⁴ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 112 ff.

⁹⁵ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 55, S. 90.

⁹⁶ Die Berliner Verkehrsbetriebe, Anstalt des öffentlichen Rechts, haben für die Abwicklung eines U-Bahn Neubauvorhabens eine Tochtergesellschaft gegründet, damit die Bauherrenaufgaben besser in das Gesamtprojekt integriert werden können. Konzernseitig konnte sich somit auf das Kerngeschäft konzentriert werden. Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 74.

stehenden Entscheidungsregelungen ziehen sich durch sämtliche Projektphasen. Die Projektstrukturplanung ist zudem ein wesentlicher Teil der Aufbauorganisation, da hier Aufgabenpakete definiert werden müssen, die von unterschiedlichen Fachgruppen oder Personenkreisen bearbeitet werden.⁹⁷ Die Festlegungen aus den frühen Projektphasen müssen in den folgenden Phasen umgesetzt werden, insbesondere hier findet sich auch eine Schnittstelle zum QM bezüglich der Nachhaltigkeit und kontinuierlichen Verbesserung von implementierten Prozessen.⁹⁸

Die Leistungen der Aufbauorganisation beziehen sich somit nicht nur auf die Organisationsstruktur der einzelnen Projektbeteiligten, sondern ebenso auf das Gesamtprojekt. Dies hängt wesentlich von dem gewählten Organisationsmodell ab, wodurch die Methode der Projektstrukturplanung in dem Bereich der Aufbauorganisation eine große Rolle spielt.⁹⁹ Weiterhin sind die einzelnen Verantwortlichkeiten klar zu beschreiben, um ein effektives Entscheidungsmanagement ermöglichen zu können. Eine weitere Methode der strukturierten Rollenidentifikation und -beschreibung stellt das Rollen-Canvas dar.¹⁰⁰ Diese beiden Methoden werden im Folgenden kurz dargestellt.

Die Projektstrukturplanung untergliedert das betrachtete Projekt in verschiedene Ebenen, die einer hierarchischen Struktur folgen. Diese Untergliederung kann nach verschiedenen Gliederungsprinzipien (nach Projektphasen, Aktivitäten oder Objekten) erfolgen, je nach Erfordernis der jeweiligen Anforderungen. Das Ergebnis der Projektstrukturplanung stellt der Projektstrukturplan (PSP) dar, welcher die einzelnen Elemente und die Hierarchie in Form eines Organigramms abbildet.¹⁰¹

Die Methode des Rollen-Canvas weist unter Einhaltung einer einheitlichen Struktur den Projektbeteiligten klar definierte Funktionen und Zuständigkeiten in der Projektorganisation zu.¹⁰² Hierbei erfolgt die Orientierung an der Projektstrukturplanung, um die für das Projekt notwendigen Rollen zu identifizieren. Die Beschreibung der Rollen erfolgt nach acht Fragestellungen:¹⁰³

- Welche Themen verantwortet die Rolle?
- Welche Themen betreffen die Rolle nicht?
- Welche Besonderheiten gelten für diese Rolle?
- Was ist der Zweck dieser Rolle?

⁹⁷ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 37, 41, 46, 52, 63, 66-67, 86, 99, 109.

⁹⁸ Vgl. Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 66, 86, 99.

⁹⁹ Vgl. Andler (2015), S. 447, 448.

¹⁰⁰ Vgl. Botta (2017), letzter Aufruf 28.09.2019, 15:41 Uhr.

¹⁰¹ Vgl. Windolph (2015 b), letzter Aufruf 11.08.2018, 15:14 Uhr.

¹⁰² Vgl. Botta (2017), letzter Aufruf 15.04.2020, 9:59 Uhr.

¹⁰³ Vgl. Botta (2017), letzter Aufruf 11.08.2018, 15:30 Uhr.

- Was sind die zentralen Aufgaben dieser Rolle?
- Welche Werkzeuge benutzt und benötigt die Rolle?
- Welche anderen Rollen unterstützen diese Rolle?
- Welche Informationen gibt die Rolle weiter, welche muss sie erhalten?

In jedem Fall sind hier ebenfalls Schnittmengen zu anderen Projektmanagement-Bereichen zu berücksichtigen, insbesondere zum Bereich des SKS-Managements, was bereits an der Organisation der Verteilung von Informationen offensichtlich wird.

Um die genannten Methoden durchzuführen und deren Ergebnisse abzubilden, ist eine Unterstützung durch verschiedene Tools hilfreich. Die Abbildung sowohl der Projektstrukturplanung, als auch der Verantwortlichkeiten kann mit Hilfe eines oder mehrerer Organigramme vorgenommen werden. Die einzelnen Rollendefinitionen werden nach dem Rollen-Canvas jeweils einheitlich auf einem Canvas-Plakat dargestellt. Beide Tools können sich ergänzen, indem das Organigramm durch eine Hinterlegung der Canvas-Plakate wesentlich detailliertere Informationen enthält.¹⁰⁴

Ein wesentlicher Problempunkt im Zuge der Aufbauorganisation sind mögliche Verzögerungen wichtiger und notwendiger Entscheidungen. Diese können ebenfalls zu Terminverzögerungen und Kostensteigerungen führen, wobei eine fehlerhafte Planung auch nicht ausgeschlossen werden kann. Die Probleme haben ihren Ursprung zum Teil in der unklaren Regelung von Verantwortlichkeiten, fehlender Fachkompetenz auf der Entscheidungsebene des Bauherrn und der Vernachlässigung des Aufbaus einer effizienten Organisationsstruktur.¹⁰⁵ Weitere Überschneidungen zu anderen Projektmanagement-Bereichen sind ebenfalls zu berücksichtigen, insbesondere zum QM und zum SKS-Management. Für eine funktionierende Kommunikation zwischen den einzelnen Projektbeteiligten ist eine klare Regelung der Verantwortlichkeiten, sowie eine strukturierte Festlegung verschiedener Verfahrenswege notwendig.¹⁰⁶

Um diesen unterschiedlichen Problemen und deren Ursachen entgegen zu wirken, ist eine frühzeitige Untersuchung der notwendigen fachlichen Kapazitäten erforderlich. Verschiedene Beschaffungsvarianten im Zuge von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen müssen ebenfalls auf deren Auswirkungen auf die Projektorganisation beurteilt werden. Nicht zuletzt wegen der Ent-

¹⁰⁴ Spezielle Softwareprodukte zur Darstellung von Projekt- oder Organisationsstrukturen sind zwar vorhanden, mit gängiger Standardsoftware wie zum Beispiel Microsoft Power-Point kann eine digitale Abbildung ebenfalls vorgenommen werden. Eine Verknüpfung zu weiteren Projekthinhalten besteht hierbei allerdings nicht. Mit Hilfe des Softwareprodukts PM.smart können Projektstrukturpläne erstellt und mit diversen weiteren Informationen unterlegt werden. Vgl. EVOLOSO (2018), letzter Aufruf 11.08.2018, 16:28 Uhr.

¹⁰⁵ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 72-75.

¹⁰⁶ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 90.

scheidungskompetenz auf Bauherrenseite muss dafür Sorge getragen werden, dass die Entscheidungsebene fachlich qualifiziert vertreten wird. Sei es hier durch eigene Fachkompetenz auf Bauherrenseite oder durch Fachkompetenz von beauftragten Projektmanagement- oder Projektsteuerungsbüros.¹⁰⁷ Zudem sollten zur Vermeidung des Verlustes von Projektwissen konstante Verantwortlichkeiten der Projektrollen angestrebt und Restrukturierungen vermieden werden.¹⁰⁸

Letztlich kann für den Projektmanagement-Bereich der Aufbauorganisation festgehalten werden, dass bereits in frühen Phasen verschiedene Möglichkeiten der Projektorganisation evaluiert werden müssen. Verschiedene Beschaffungsvarianten bedingen eine differenzierte Aufbauorganisation, sowie unterschiedliche Prozesse und Schnittstellen. Hierbei liegen wesentliche Überschneidungen zwischen einzelnen Projektmanagement-Bereichen wie dem QM und dem SKS-Management vor. Ebenfalls muss die zeitliche Schiene bei der Planung der Aufbauorganisation berücksichtigt werden. Das notwendige Fachwissen, sowie die sonstigen erforderlichen Kapazitäten sind in die Gesamtsituation einzubinden. Dies ist ebenfalls ein wesentlicher Teil des Terminmanagements, auch hier sind die Übergänge zwischen den Projektmanagement-Bereichen fließend. Die Kapazitäten- und Ressourcenplanung muss nicht nur bezogen auf die Aufbauorganisation berücksichtigt werden, vielmehr sind für alle Prozessplanungen und deren zeitliche Bewertung die Kapazitäten in die Überlegungen einzubinden.¹⁰⁹ Im folgenden Kapitel werden die Inhalte des Terminmanagements detaillierter thematisiert, wobei auf die Ressourcenplanung nochmals eingegangen wird.

2.2.6. Terminmanagement

Um die Erstellung eines jedweden Bauwerkes effizient zu realisieren ist die Durchführung eines Terminmanagement erforderlich. Durch diverse Abhängigkeiten zwischen den einzelnen auszuführenden und zu planenden Arbeiten, sowie Zeitvorgaben zur Erreichung der Projektziele entstehen innerhalb eines Projektes Termine, welche zur Einhaltung des Fertigstellungszeitraumes zwingend eingehalten werden müssen. Ein Soll-Ist-Monitoring, welches die unterschiedlichen Terminschienen überwacht, ist für erfolgreiches Projektmanagement somit keine hinreichende, sondern eine notwendige Bedingung.¹¹⁰

Terminmanagement findet in jeder einzelnen Projektphase, angefangen bei der Projektvorbereitung, statt. Mit zunehmendem Projektfortschritt wird aufgrund der Erkenntnisgewinne die Terminplanung detaillierter und komplexer. Bereits in den frühen Projektphasen sind jedoch

¹⁰⁷ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 20, 52, 72-75.

¹⁰⁸ Vgl. Böhle et al. (2016), S. 26, 27.

¹⁰⁹ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 99.

¹¹⁰ Vgl. Berner / Kochendörfer / Schach (2008), S. 152 ff.

bereichsübergreifende Zusammenhänge zu berücksichtigen und in die Terminplanung einzu-
arbeiten. Es ist jedoch nicht ausschließlich die Bauausführung in der Terminplanung zu be-
rücksichtigen, auch die Planungsleistungen sind im Gesamtkontext der Terminplanung zu ana-
lysieren und zu bewerten. Der Management-Aspekt im Rahmen der Terminplanung besteht
darin, die relevanten Einflussgrößen zu erfassen und logisch innerhalb der Terminplanung
miteinander zu verknüpfen. Weiterhin dienen Terminpläne nicht nur einer Vorüberlegung oder
der Dokumentation, vielmehr müssen Terminpläne auch als aktives Steuerungsinstrument ver-
wendet werden. Im Rahmen einzelner terminplanerischer Untersuchungen müssen diese je-
doch in einem aggregierten Gesamtprojektterminplan dargestellt werden, um leistungsüber-
greifende Zusammenhänge erkennen zu können. So sind sowohl technische Abhängigkeiten,
als auch terminliche Zwänge der Ausschreibung und Vergabe zwischen den einzelnen Lei-
stungen zu berücksichtigen. Die gängige Bezeichnung für einen solchen Terminplan ist der
Steuerungsterminplan. Eine Fortschreibung nach aktuellen Erkenntnissen und fortlaufende
Aktualisierung der einzelnen Terminpläne und des Steuerungsterminplans sollten als selbst-
verständlich vorausgesetzt werden. Falls Sachverhalte eintreten, die Einfluss auf die festge-
legten Projektziele haben, müssen diese vollumfänglich in ihren Auswirkungen untersucht wer-
den und mögliche Gegensteuerungsmaßnahmen zum Erreichen der Projektziele getroffen
werden.¹¹¹ Bei einer Betrachtung des jeweiligen Objektes unter Berücksichtigung der Investi-
tionszusammenhänge bis zum Ende der Nutzungsphase mit möglichen Umnutzungsphasen
während der Abschreibungszeit erstrecken sich die Inhalte des Terminmanagements weit über
den Fertigstellungszeitraum und die konkreten Inhalte eines Steuerungsterminplans hinaus
(Lebenszyklusansatz) und tangieren zudem Bereiche des Kosten- und Qualitätsmanage-
ments.

Um geplante Zeitschienen abbilden zu können, stehen verschiedene Methoden der Termin-
planung und des Terminmanagements zur Verfügung. Zur Ermittlung eines Ablaufes und dem
Herausstellen von Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Vorgängen eignet sich die Netz-
plantechnik,¹¹² für ein Monitoring während des gesamten Projektzeitraums eignen sich Soll-Ist
Vergleiche und Meilensteintrendanalysen (MTA) zur Überprüfung der Zielerreichung.¹¹³ Die
Unterstützung der Leistungen des Terminmanagements sind ebenfalls ein wesentlicher Be-
standteil der BIM-Methodik, wenn hierbei die Bauteile mit einer zeitlichen Information hinterlegt
sind, um eine Bauablaufsimulation zu ermöglichen. Die Qualität und Detailtiefe der Terminpla-

¹¹¹ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 59-61, 64, 69, 78-84, 93-95, 103-105, 115-116.

¹¹² Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 106 ff.

¹¹³ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 127-130.

nung kann dadurch wesentlich erhöht werden. Allerdings sind die Schnittstellen zwischen Terminplanung und Objektmodellierung kontinuierlich zu aktualisieren, was einen deutlichen Mehraufwand zur Folge hat.¹¹⁴

Die zeitliche Einordnung eines Vorgangs in den Projektablauf wird mit dem Anfangs- und Endtermin (oder der Dauer des Vorganges) vorgenommen. Durch die Definition der relevanten Parameter aller Vorgänge, sowie deren Anordnungsbeziehungen untereinander innerhalb eines Projektes ergibt sich somit ein verknüpfter Terminplan, welcher die Vorgangsstruktur des Gesamtprojektes abbildet. Mit dieser Methode werden Projektdauern, Dauern von Vorgangsgruppen und Pufferzeiten zwischen einzelnen Vorgängen berechnet.¹¹⁵ Die Abbildung kann in unterschiedlicher Form und Detailtiefe erfolgen. Hierbei werden für die einzelnen Terminpläne unterschiedliche Bezeichnungen verwendet, um die Anforderungen an den zu erstellenden Plan zu verdeutlichen. Eine gängige Unterscheidung gliedert Terminpläne in Rahmenterminpläne, Generalterminpläne, Steuerungsterminpläne und Detailterminpläne auf.¹¹⁶ Je nach Bauphase ist das Erfordernis für eine oder mehrere Detailierungsgrade gegeben.

Die Fortschreibung von Terminplänen ermöglicht einen Soll-Ist Vergleich zu unterschiedlichen Projektphasen. Anhand dieser Soll-Ist Vergleiche lassen sich Abweichungen zum ursprünglichen Plan identifizieren.¹¹⁷ Falls Zeitverzögerungen aufgetreten sind, können deren Ursachen analysiert und Kompensationsmaßnahmen identifiziert werden, um eine Projektverlängerung zu verhindern.¹¹⁸ Bei komplexen Projekten ist es daher von besonderer Bedeutung, die einzelnen Abhängigkeiten zwischen den Vorgängen korrekt im Balkenterminplan abzubilden, damit bei Änderungen eines Vorgangs die Auswirkungen auf das Gesamtprojekt erfasst werden.

Die MTA stellt eine geeignete Methode dar, eingetretene Abweichungen nicht erst im Nachhinein zu erkennen, sondern mögliche Verzögerungen in der noch ausstehenden Projektabwicklung bereits frühzeitig zu identifizieren. Hierzu werden regelmäßige Überprüfungen von Vorgängen durchgeführt, die eine Prognose aufgrund der bisherigen Entwicklung bezüglich des Endtermins zulassen.¹¹⁹

¹¹⁴ Vgl. Borrmann et al. (2015), S. 277 ff.

¹¹⁵ Vgl. Angermeier (2015 c), letzter Aufruf 12.08.2018, 12:33 Uhr.

¹¹⁶ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 111.

¹¹⁷ Vgl. Niklas (2016), letzter Aufruf 12.08.2018, 12:38 Uhr.

¹¹⁸ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 126 - 127.

¹¹⁹ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 130-131.

Zusammenfassend kann zum Terminmanagement festgehalten werden, dass diverse Methoden und Tools für unterschiedliche Arten von Projekten existieren. Je nach Erfordernis ist somit die passende Form der Darstellung zu wählen.¹²⁰

In der Überschreitung des ursprünglichen Fertigstellungstermins liegt der Schwerpunkt der Problembetrachtung im Rahmen des Terminmanagements. Hierfür finden sich Ursachen nicht erst in einem gestörten Bauablauf durch unvorhergesehene Ereignisse, sondern bereits in der Phase der Projektvorbereitung. Werden in dieser Phase falsche Annahmen zu Grunde gelegt und wesentliche Projektparameter außer Acht gelassen, können sich diese in erheblichem Maß negativ auf die zeitliche Schiene des Projektes auswirken.¹²¹ Der maßgebliche Akteur hierbei ist der Investor oder Bauherr, in dessen Verantwortungsbereich sich die Findung von richtungsweisenden Entscheidungen in frühen Projektphasen befindet. Eingriffe in das laufende Projekt ziehen meist aufwändige Einarbeitungen nach sich, wenn eine Änderung überhaupt noch technische umsetzbar ist. Derartige Eingriffe in das Projektgeschehen haben nicht nur Auswirkungen auf die Terminziele, sondern in den meisten Fällen ebenfalls auf die Kostenziele.¹²²

Terminmanagement findet daher zum großen Teil bereits in den Phasen der Projektvorbereitung und der Planung statt. Vielfältige Einflussgrößen sind zu berücksichtigen, da Änderungen oder zusätzliche Parameter mit fortschreitendem Projektstatus weitreichende Auswirkungen nach sich ziehen können. Eine detaillierte Terminplanung sollte daher spätestens vor dem Beginn der Ausführungsphase abgeschlossen sein. Auch hier getreu dem Motto: „erst planen, dann bauen.“¹²³ Doch nicht nur der Terminplanung des Bauwerkes sollte Beachtung geschenkt werden, die Terminplanung der notwendigen Planungsleistungen muss ebenfalls in das zeitliche Geschehen eingeordnet werden. Wesentliche Schnittstellen zu anderen Projektmanagement-Bereichen finden sich im Bereich des Terminmanagements ebenfalls. Bezüglich des Änderungsmanagements und der Festlegung und Überwachung der installierten Prozesse muss dem QM besondere Beachtung geschenkt werden. Dass die zeitliche Komponente auch im Kostenmanagement eine wesentliche Rolle einnimmt, wird im nächsten Kapitel bei der Vorstellung der Inhalte des Kostenmanagements deutlich.

¹²⁰ Spezielle Softwareprodukte sind ebenfalls vorhanden, um die Inhalte der Methoden abzubilden und zu unterstützen. Beispielhaft seien an dieser Stelle PLANTA PROJECT und MS Project genannt. Vgl. PLANTA (2018), letzter Aufruf 12.08.2018, 18:00 Uhr; Vgl. Microsoft (2018), letzter Aufruf 12.08.2018, 17:57 Uhr.

¹²¹ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 16-20.

¹²² Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 82-83.

¹²³ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 21.

2.2.7. Kostenmanagement

Ein wesentlicher Teil bei der Projektdurchführung stellt das Kostenmanagement dar. Neben der Erreichung der terminlichen und qualitativen Ziele ist eine Erreichung des Kostenziels für einen erfolgreichen Projektabschluss ebenso erforderlich. Allerdings geht das Kostenmanagement über die Projektrealisierungsdauer hinaus, wenn ebenso die Nutzungsphase des Objektes betrachtet wird. Somit ist der Kostenfaktor nicht nur während der Durchführung eines Projektes eine entscheidende Stellgröße, die Kosten beeinflussen das Projekt bei einer ganzheitlichen Investitionsplanung von der Planung über die Durchführung der Maßnahme bis hin zur Nutzungsphase (Lebenszyklusansatz).¹²⁴

Die frühe Auseinandersetzung mit den Baukosten und die Betrachtung verschiedener Realisierungsvarianten sind für eine Investitionsentscheidung von bedeutender Rolle, da diese Teil der Basis für eine Wirtschaftlichkeitsrechnung eines Projektes sind.¹²⁵ Daher legt Kostenmanagement den Schwerpunkt, ebenfalls wie Terminmanagement, in der Phase der Projektvorbereitung und der Planung. Aufgrund des höheren Anteils von Kosten im Zeitraum der Nutzungsphase ist der Betrachtungshorizont nicht nur auf die Projektausführung reduziert, der Nutzungszeitraum muss für die Investitionsplanung zwingend berücksichtigt werden.¹²⁶ Unterschiedliche Herangehensweisen sind an den „Einstieg“ von Kostenmanagement im Projekt denkbar: Zielkostenmanagement mit vorgegebenen höchsten Gesamtkosten auf Grundlage des Marktes¹²⁷ oder Orientierung am Nutzerbedarfsprogramm mit Rahmenparametern der Amortisation der Investition und definierten Qualitätskriterien.¹²⁸

Steuerungspotential befindet sich vornehmlich in den frühen Projektphasen, Eingriffe in das Projekt werden mit fortschreitendem Projektstatus bezogen auf den monetären Aufwand und die damit einhergehende Wirkung weniger effizient.¹²⁹ Zudem muss bereits bei der Initiierung von (komplexen) Bauvorhaben das fachliche Knowhow vorhanden sein, die Auswirkung von weitreichenden und kostenrelevanten Entscheidungsprozessen erkennen zu können. Trotz des Schwerpunktes auf den strategischen Projektphasen muss Kostenmanagement phasenübergreifend durchgeführt werden und einer ständigen Aktualisierung unterliegen.¹³⁰ Hierfür muss eine projektspezifische Kostenverfolgung eingerichtet werden, die konzeptionell mög-

¹²⁴ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 66-67.

¹²⁵ Vgl. Patzak / Rattay (2014), S. 300.

¹²⁶ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 4.

¹²⁷ Vgl. Liebchen (2002), S. 3.

¹²⁸ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 54.

¹²⁹ Vgl. Schwerdtner et al. (2018), S. 70 ff.; Vgl. Liebchen (2002), S. 40, Abb. 2.16; Ahrendt et al. (2015), S. 21 Abb. 1.

¹³⁰ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 77-78.

lichst ausgereift ist. Anhand von Illustrationen der Kostenverläufe können Projektentwicklungen und Angriffspunkte für Steuerungspotential analysiert und interpretiert werden.¹³¹ Änderungen der Kostenstruktur innerhalb eines laufenden Projektes sind nach dessen Abschluss schwer nachzuvollziehen. Zudem müssen vergaberechtliche Überlegungen, sowie organisatorische Schnittstellen und Terminmanagementaspekte in das Kostenmanagement einfließen. Hier findet eine starke Überschneidung zwischen der Planung der Aufbauorganisation, des SKS-Managements, des Terminmanagements und des Kostenmanagements statt. Ebenfalls wesentliche Schnittstellen bestehen bezüglich des QM, was sowohl die prozessualen, als auch die produktspezifischen Parameter betrifft. Insbesondere sind hierbei Projektänderungen im Zuge des Änderungsmanagements als Teil des QM zu erwähnen. Qualitätsänderungen sind sowohl hinsichtlich deren Einfluss auf die Baukosten, als auch hinsichtlich der Nutzungskosten zu beurteilen. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Nutzungskostenberechnungen und -steuerung ziehen sich über alle Projektphasen hinweg, die Phasen der Projektvorbereitung und der Planung dienen hierbei als Entscheidungsphasen.¹³² Kostenmanagement in den darauf folgenden Phasen muss durchgeführt werden, um die getroffenen Entscheidungen entsprechend umzusetzen und die Projektziele zu erreichen. Die bereits angesprochenen Schnittstellen zu weiteren Projektmanagement-Bereichen bestehen auch hier. Zudem liegt im Bereich des Kostenmanagements eine wesentliche Schnittstelle zwischen der Unternehmensorganisation und der Projektorganisation. Hierbei sind die monetären Verflechtungen zwischen der Budgetbereitstellung, des Mittelabflusses, der Finanzierungsplanung des Projektes und den weiteren Aktivitäten des Unternehmens von Bedeutung. Die Schwerpunktsetzung dieser Arbeit liegt jedoch auf dem Kostenmanagement eines Projektes, hierbei sollte lediglich die Schnittstelle zwischen Projekt und Unternehmen verdeutlicht werden.¹³³

Änderungen innerhalb eines Projektes und deren monetäre Auswirkungen sind im Rahmen des Kostenmanagements zu analysieren, damit Steuerungsmöglichkeiten so früh wie möglich realisiert werden können. Daher werden sowohl Methoden der Kostenermittlung, als auch der Kostensteuerung kurz vorgestellt.

Allerdings sei an dieser Stelle festgehalten, dass eine Vielzahl von Methoden im Bereich des Kostenmanagements vorhanden sind. Ziel dieser Arbeit ist es nicht, einen Überblick über sämtliche vorhandene Methoden zu geben, sondern in diesem Kapitel zu untersuchen, ob überhaupt Methoden, Tools und Softwarelösungen vorhanden sind, um die Projektmanagementleistung in dem jeweiligen Projektmanagement-Bereich erbringen zu können. Kostener-

¹³¹ Vgl. Dörrenberg / Möller (2003), S. 84-86.

¹³² Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 154-156.

¹³³ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 56-58, 62, 73-78, 90-93, 101-103, 112, 114-115.

mittlungsmethoden unterscheiden sich in der grundsätzlichen Herangehensweise und im Detaillierungsgrad und somit der Belastbarkeit. In der Abbildung 8 sind Elemente der Kostenplanung (Kostenvorgabe und Kostenermittlung) analog der DIN 276 – 1 inklusive einer Zuordnung zu den Leistungsphasen (LPH) nach HOAI¹³⁴ dargestellt. In Verbindung mit einem qualitativen Kostenverlauf eines Projektes und einer ebenfalls qualitativen Kurve der Beeinflussbarkeit der Kosten durch Planungsänderungen werden die einzelnen Elemente in einen Zusammenhang gebracht.

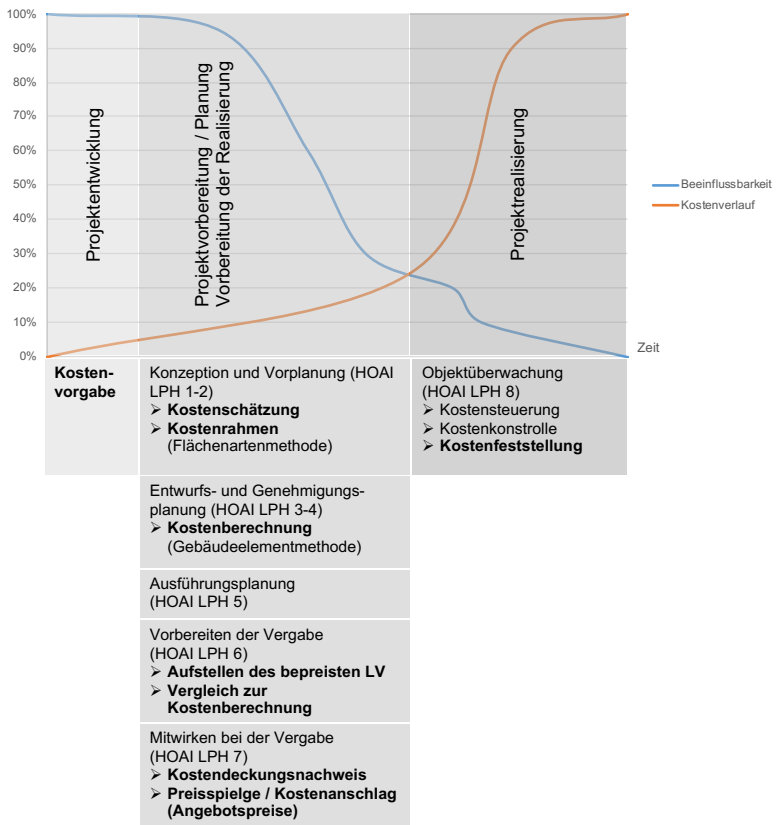


Abbildung 8: Beeinflussbarkeit der Kosten - Stadien der Kostenermittlung¹³⁵

¹³⁴ Vgl. HOAI § 34.

¹³⁵ In Anlehnung an Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 134, 148. Der Verlauf der dargestellten Kurven soll einen qualitativen Orientierungswert darstellen und erhebt keinen Anspruch auf Richtigkeit durch quantitative Untersuchungsergebnisse.

Die Kernaussage dieser Grafik (Abbildung 8) besteht darin, dass in der Phase der Projektvorbereitung / Planung und Vorbereitung der Realisierung der Großteil der Kostenermittlungen erfolgt. Weiterhin ist erkennbar, dass mit fortschreitender Planung die Beeinflussbarkeit des Kostenverlaufes rapide abnimmt.¹³⁶ Nach der Vergabe der Leistungen und Beginn der Ausführung ist eine Beeinflussbarkeit nur noch in sehr geringem Maß möglich. Von der Kosten-schätzung bis zur Kostenfeststellung findet zwar eine fortlaufende Detaillierung statt, die Abweichung zwischen diesen Stadien der Kostenermittlung sollte sich jedoch in einem vertraglichen Rahmen bewegen (vgl. Abbildung 9).

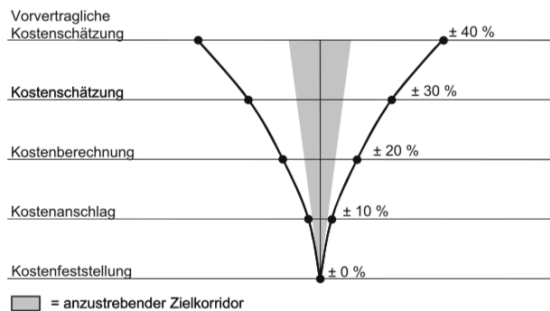


Abbildung 9: Toleranzgrenzen Veränderung Kostenschätzung¹³⁷

Abweichungen zwischen der letztendlichen Kostenfeststellung und der anfänglichen Kostenschätzung sind daher zu erwarten und in gewissem Maße auch akzeptabel. Damit Effekte von Kostensteigerungen und hiermit einhergehende Risiken allerdings vermindert werden können, ist eine verlässliche und entsprechend detaillierte Kostenermittlung bereits in den frühen Projektphasen notwendig.¹³⁸ Beispielsweise kann mit der Gebäudeelementmethode unter Rückgriff auf Kostenkennwerte des Baukosteninformationszentrums Deutscher Architektenkammern GmbH (BKl) die Kostenermittlung bereits in der Grundlagenermittlung transparent aufgestellt und nach Gebäudearten unterschieden werden.¹³⁹ Wird im Zuge der Planung bereits ein digitales Gebäudemodell nach der BIM-Methodik verwendet, können bereits gesammelte und dokumentierte Kennwerte aus internen Datenbanken für die Kostenermittlung herangezogen werden.¹⁴⁰

¹³⁶ Vgl. BMVI (2018), S. 1.

¹³⁷ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 150.

¹³⁸ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 149.

¹³⁹ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 215-217.

¹⁴⁰ Vgl. Bender et al. (2018), S. 323. Weitere Ausführungen zur BIM-Methodik finden sich unter Kap. 2.2.9.

Eine Aktualisierung der Kostenschätzung wird auch bei geänderten Anforderungen notwendig, um die monetären Effekte der Änderungen im Gesamtsystem erkennen zu können. Für die Abbildung von Soll-Ist Vergleichen ist jedoch ein festgeschriebener Stand einer jeweiligen Kostenermittlung zu verwenden, damit die Vergleichbarkeit erhalten bleibt. Hierbei ist eine Übertragung der Inhalte der Kostenermittlungen vor Auftragserteilung auf die Struktur der Kostenermittlung nach Auftragserteilung notwendig, um Kosteneffekte in den betreffenden Bereichen erkennen zu können.¹⁴¹

Die erwähnten Methoden der Kostenermittlung sind die Flächenarten- und die Gebäudeelementmethode. Prinzipiell wird bei beiden Methoden auf Kostenkennwerte zurückgegriffen, wobei die Gebäudeelementmethode einen höheren Detaillierungsgrad aufweist. Die Flächenartenmethode legt den Fokus auf die Nutzungsflächen des Bauwerkes und die hiermit einhergehenden unterschiedlichen spezifischen Kosten pro Flächeneinheit, wobei die Gebäudeelementmethode die Bauwerkskosten in der Struktur der DIN 276-1 darstellt.¹⁴² Bei beiden Methoden ist jedoch darauf zu achten, dass die herangezogenen Kostenkennwerte aus Vergleichsobjekten mit dem gegenständlichen Bauwerk in Verbindung gebracht werden können, und keine maßgeblichen Unterschiede bestehen, welche das Ergebnis in erheblichem Maß verzerren können.¹⁴³ Die BIM-Methodik kann ebenfalls auf den Bereich des Kostenmanagements erweitert und die bauteilorientierte Planung zu einer detaillierten modellbasierten Mengenermittlung verwendet werden.¹⁴⁴

Um eine Kostensteuerung durchführen zu können, sind Kostenkontrollen in Form von Soll-Ist-Vergleichen ein praktikables Hilfsmittel. Hierbei werden in kontinuierlichen Berichtszeiträumen die Ist-Daten den Plan-Daten gegenübergestellt, wobei direkt Abweichungen erkannt und analysiert werden können. Teil der Analyse der Abweichungen ist das Ableiten von Konsequenzen und deren monetäre Bewertung, um eine Kostenentwicklung fundiert prognostizieren zu können. Dies kann in Form einer Einzelbetrachtung verschiedener Positionen oder Elemente des Bauwerkes, in kumulierten Werten oder auch unter Einbezug beider Betrachtungen vorgenommen werden.¹⁴⁵

Eine weitere Methode im Zuge des Kostenmanagements stellt die ABC-Analyse dar. Diese Analyse dient dazu, Einflussfaktoren nach deren jeweiliger Relevanz für das Projekt zu identifizieren und zu kategorisieren. Die Methode unterstützt den Anwender darin, die wesentlichen

¹⁴¹ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 163-164.

¹⁴² Auf die Struktur der DIN 276 wird nicht weiter eingegangen. Detailliertere Darstellungen finden sich in der E DIN 276 07/2017.

¹⁴³ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 152 – 160.

¹⁴⁴ Vgl. Borrmann et al. (2015), S. 341.

¹⁴⁵ Vgl. Niklas (2016), letzter Aufruf 15.08.2018, 19:43 Uhr.

Einflussfaktoren auf die Kostenentwicklung zu erkennen und frühzeitig die Auswirkungen von Änderungen abschätzen zu können, je nachdem welches Element in welcher Kategorie betroffen ist.¹⁴⁶

Für die Durchführung und Anwendung der Methoden stehen unterschiedliche Tools zur Verfügung. Es sind eine Vielzahl an Tabellenformaten vorhanden oder können selbst erstellt werden, welche die Inhalte beispielsweise von Soll-Ist Vergleichen abbilden und durch Diagramme grafisch dargestellt werden können. So kann das Ergebnis einer ABC-Analyse sowohl durch eine sortierte Tabelle, als auch durch ein kumuliertes Liniendiagramm dargestellt werden. Eine beispielhafte Darstellung findet sich in Abbildung 10.

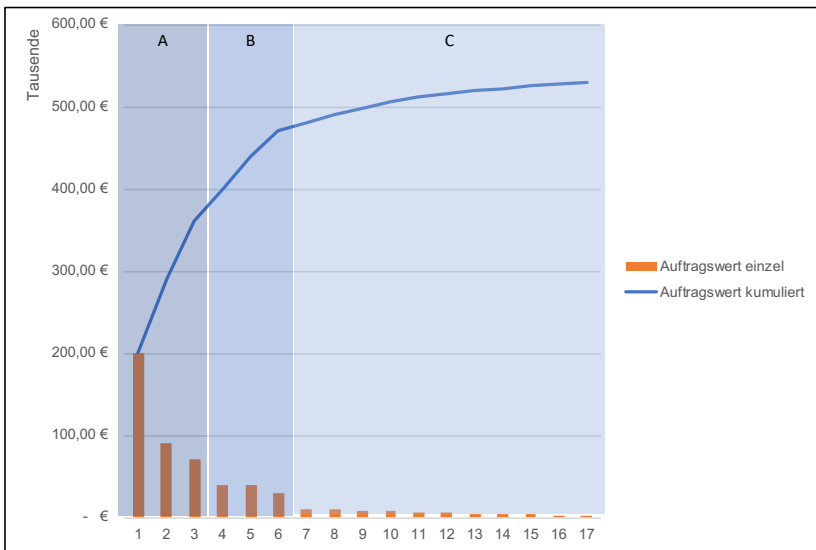


Abbildung 10: Darstellung Ergebnisse ABC-Analyse¹⁴⁷

Ein Rückgriff auf Kostendatenbanken ist ebenfalls möglich, wobei diese zudem selbst angelegt werden können. Spezielle Softwareprogramme sind als Werkzeug für die Kostenermittlung

¹⁴⁶ Vgl. Windolph (2016), letzter Aufruf 15.08.2018, 19:49 Uhr.

¹⁴⁷ In Anlehnung an Windolph (2015 b), letzter Aufruf 18.08.2018, 13:55 Uhr.

vorhanden, insbesondere sogenannte AVA-Programme (Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung) unterstützen den Anwender in der Erstellung von Leistungsbeschreibungen und deren Abrechnung.^{148, 149}

Ein offensichtlicher Problemschwerpunkt bei dem Projektmanagement-Bereich des Kostenmanagements besteht darin, dass die zuvor definierte Zielgröße des Kostenziels nicht eingehalten werden kann. Ähnlich wie beim Terminmanagement sind auch hierbei Entscheidungen in den strategischen Projektphasen von höchster Bedeutung.¹⁵⁰

Ursächlich für das prominente Problem der Verfehlung des Kostenziels sind zum Großteil Versäumnisse, die in den strategischen Projektphasen Einzug gefunden haben. Insbesondere muss der benötigte Bedarf adäquat definiert sein, was natürlich auch die Qualitätsanforderungen der Bauherrenwünsche anbelangt. Hierbei besteht oftmals ein Mangel an fachlichem Hintergrundwissen und ein Fehlen von methodischen Grundlagen bei den entscheidenden Projektbeteiligten.¹⁵¹ Bezüglich der unterschiedlichen Funktionsräume eines Bauwerkes können gravierende Kostenunterschiede je nach Anforderungsprofil entstehen. Um das Kosten- und das Qualitätsziel insgesamt erreichen zu können, sind bereits in der Phase der Projektvorbereitung differenzierte Betrachtungen hinsichtlich einzelner Flächen notwendig. Wesentlichen Schnittstellen wird zudem zu wenig Beachtung geschenkt, insbesondere bezüglich des Termin- und des Qualitätsmanagements. Bei Projektänderungen ist zumeist eine der Auswirkungen von monetärer Natur und müsste im Gesamtkostencontrolling berücksichtigt werden. Hierbei kommt es vor allem darauf an, dass nicht nur ein Kostenkontrollsystem mit aktuellen Daten gepflegt wird, sondern die Auswertung der Daten vorgenommen wird und hieraus Rückschlüsse und Entscheidungsalternativen für das weitere Vorgehen in den Phasen der Ausführungsvorbereitung und der Ausführung entwickelt werden können. Ebenfalls monetäre Auswirkungen in einer ganzheitlichen Kostenverfolgung und Projektbetrachtung besitzen die Bewertung von Risiken. Welche Schwerpunkte hierbei im Bereich des Risikomanagements gesetzt werden, wird im folgenden Kapitel thematisiert.

¹⁴⁸ Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010), S. 154.

¹⁴⁹ Unterstützende Softwarelösungen sind auch für den Bereich des Kostenmanagements vorhanden. Eine Softwarelösung für die Unterstützung der AVA-Prozesse stellt RIB iTWO dar. Hierbei können Gebäudemodelle in die Software integriert werden, ein bauteilbezogenes Kostenmanagement ist somit möglich. Zudem können Terminpläne in dem System selbst erstellt, oder über eine Schnittstelle hochgeladen werden. Diese können wiederum mit den hinterlegten Kosten verknüpft werden, um eine Mittelabflussplanung simulieren und überwachen zu können. Der Schwerpunkt der Software liegt jedoch insgesamt auf den AVA-Prozessen. Vgl. RIB (2018), letzter Aufruf 18.08.2018, 14:17 Uhr. Ebenfalls spezielle Inhalte des Kostenmanagements werden durch das Softwareprogramm COOR unterstützt, hierbei liegt der Fokus allerdings weniger auf einem ganzheitlichen AVA-Prozess, sondern mehr auf der Analyse der monetären Sachverhalte eines Projektes. Vgl. COOR (2018), letzter Aufruf 18.08.2018, 14:23 Uhr.

¹⁵⁰ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 16.

¹⁵¹ Vgl. Schwerdtner et al. (2018), S. 11.

2.2.8. Risikomanagement

Bauvorhaben sind individuelle Investitionsprojekte mit einer Vielzahl von Unsicherheitsfaktoren. Diese Unsicherheit resultiert zum einen aus der Bauaufgabe selbst, da hierbei bei jedem einzelnen Bauwerk Kundenwünsche objektspezifisch umgesetzt werden müssen. Zum anderen besteht auch ein wesentlicher Teil der Unsicherheit in der ständig wechselnden Umgebung von Bauaufgaben und der hiermit einhergehenden Beeinflussbarkeit des externen Umfeldes auf das Projekt. Daher ist jedes Bauprojekt risikobehaftet.¹⁵² Um für den weiteren Verlauf dieser Forschungsarbeit ein einheitliches Verständnis des Risikobegriffs zu erreichen, wird dieser wie folgt definiert:¹⁵³

Ein Risiko ist der potentielle erwartete Schaden eines realistisch angenommenen Szenarios (real case), als Resultat eines Unsicherheitsfaktors welches durch dessen monetäre Bewertung in der Gesamtkostenverfolgung Berücksichtigung findet. Die Eintrittswahrscheinlichkeit des analysierten Szenarios dient der Zuordnung von Prioritäten zu den jeweiligen Risiken.

Risikomanagement ist hierbei die strukturierte Identifikation, Analyse, Bewertung und Nachverfolgung dieser Unsicherheitsfaktoren innerhalb eines Projektes. Dieses Vorgehen erstreckt sich über sämtliche Projektphasen, wobei je nach Phase unterschiedliche Risiken betrachtet werden müssen. Eine Zuordnung von identifizierten Risiken in den Verantwortungsbereich von Auftraggeber und Auftragnehmer ist ebenfalls durchzuführen. Ein projektspezifisches Risikomanagement ist bereits in der Projektvorbereitung zu entwickeln und über das gesamte Projekt fortzuführen.¹⁵⁴ Eine ständige Aktualisierung und mögliche Minimierungen der Risiken sollten hierbei selbstverständlich sein. Ein wesentlicher Punkt im Bereich des Risikomanagements besteht in der Umsetzung von risikoreduzierenden Maßnahmen. Wurden durch die Implementierung strukturierter Prozesse Risiken identifiziert, analysiert und bewertet, müssen mögliche Maßnahmen zur Risikoreduzierung und Risikovermeidung auch konsequent umgesetzt werden, um den Eintritt eines Risikos zu vermeiden oder dessen negative Auswirkungen zu reduzieren. Eine generelle Maßnahme im Zusammenhang mit Risikovermeidung oder -Minderung besteht beispielsweise in dem Abschluss von Projektversicherungen zur Reduzierung eines potentiellen Schadens und ist demnach prädestiniert um als Element in dem Bereich des Risikomanagements Berücksichtigung zu finden.¹⁵⁵ Weiterhin ist eine Risikoverteilung innerhalb eines Projektes nach den jeweiligen Kompetenzen der Projektbeteiligten vorzunehmen,

¹⁵² Vgl. BMVI (2018), S.6.

¹⁵³ In Anlehnung an Patzak / Rattay (2014), S. 49, erweitert um die Szenarien-Betrachtung. Diese Art der Risikodefinition wird im Projekt Neubau U5 Berlin für das projektbegleitende Risikomanagement ebenfalls verwendet.

¹⁵⁴ Vgl. BMVI (2018), S. 6.

¹⁵⁵ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 44, 46, 64, 67, 69, 85-87, 99-100, 107, 109-110.

um die identifizierten Risiken bestmöglich zu beherrschen.¹⁵⁶ Die Verminderung von Kostenrisiken durch eine möglichst detaillierte Kostenermittlung in frühen Projektphasen wurde bereits in Kap. 2.2.7 erwähnt.

Um die Inhalte des Risikomanagements strukturiert umsetzen zu können, sind mehrere Methoden vorhanden, von denen im Folgenden einige kurz beschrieben werden.

Für die Durchführung des Risikomanagements müssen Risiken identifiziert werden. Ein geordnetes Vorgehen unter Einbeziehung der Erkenntnisse aus anderen Projektmanagement-Bereichen, wie beispielsweise dem SKS-Management, sind hilfreich um eine vollumfängliche Identifikation von negativen Einflussfaktoren auf das Projekt zu ermöglichen. Die festgestellten Ergebnisse müssen dokumentiert werden, um im Fortgang die identifizierten Risiken und deren Ursachen analysieren zu können.¹⁵⁷ Für die Identifizierung von Risiken sind bereits in anderen Projektmanagement-Bereich beschriebene Methoden anwendbar, wie zum Beispiel das Brainstorming.¹⁵⁸ Die Vorstellung dieser Methode erfolgte in Kap. 2.2.4. Die identifizierten Risiken werden mit einer Risikoanalyse systematisch untersucht. Die Untersuchung dient der detaillierteren Beschreibung der Risiken und deren Einordnung in das Projektgeschehen nach der jeweiligen Wichtigkeit des einzelnen Risikos. Anhand der Untersuchungen und Klassifizierungen können Gegensteuerungsmaßnahmen für die wesentlichen Risiken evaluiert und umgesetzt werden. Zudem ist die Einbindung der Ergebnisse des Risikomanagements in weitere Projektmanagement-Bereiche notwendig, um die Auswirkungen vollumfänglich darzustellen.¹⁵⁹ Die Risikoanalyse kann durch die Szenario Technik unterstützt werden, um mögliche Varianten eines Risikos abzubilden. Hierbei wird der Eintritt des Risikos mit minimalen (best case) und mit maximalen (worst case) Kosten untersucht.¹⁶⁰ Diese Gegenüberstellungen können jedoch von sehr aufwändiger Natur sein, wobei ein realistisches Ergebnis sich eher zwischen diesen beiden Werten bewegt. Um daher eine realistische Einschätzung von Unsicherheitsfaktoren innerhalb eines Projektes in das Gesamtsystem zu übernehmen und dort abzubilden, eignet sich die zuvor dargestellt Definition eines Risikos unter Berücksichtigung des „real case“.¹⁶¹

¹⁵⁶ Vgl. BMVI (2018), S.6, 22.

¹⁵⁷ Vgl. Niklas (2017 a), letzter Aufruf 18.08.2018, 15:17 Uhr.

¹⁵⁸ Vgl. Asmussen et al. (2012), S. 34.

¹⁵⁹ Vgl. Niklas (2017 b), letzter Aufruf 18.08.2018, 15:45 Uhr.

¹⁶⁰ Vgl. Niklas (2018), letzter Aufruf 18.08.2018, 15:57 Uhr.

¹⁶¹ Oder auch „Most Likely Case“, Vgl. Niklas (2018), letzter Aufruf 03.10.2019, 21:06 Uhr.

Für die Identifizierung von Risiken können Mind Maps als Veranschaulichung der Zusammenhänge des jeweiligen Risikos im Gesamtprojekt verwendet werden,¹⁶² eine systematische Einordnung der Risiken kann in Risikotabellen oder Risikokatalogen erfolgen. Diese können für weitere Projekte in Form von Lessons Learned verwendet werden, eine aktive Pflege und Fortschreibung während des Projektes natürlich vorausgesetzt. Eine bildhafte Darstellung der identifizierten und analysierten Risiken stellen Risikomatrizen oder -portfolios dar. Hierbei werden die Risiken auf der Grundlage der vorgenommenen Risikoanalyse nach deren Relevanz in einem Koordinatensystem dargestellt, damit schnell erkannt werden kann, welches aktive Risiko vordergründig behandelt werden muss. Für die Einschätzung jedes einzelnen Risikos müssen diese systematisch unter der Zuhilfenahme interner und externer Informationen analysiert werden, um diese in einem Risikoportfolio abbilden zu können.¹⁶³ Eine beispielhafte Darstellung eines Risikoportfolios ist der Abbildung 11 zu entnehmen.

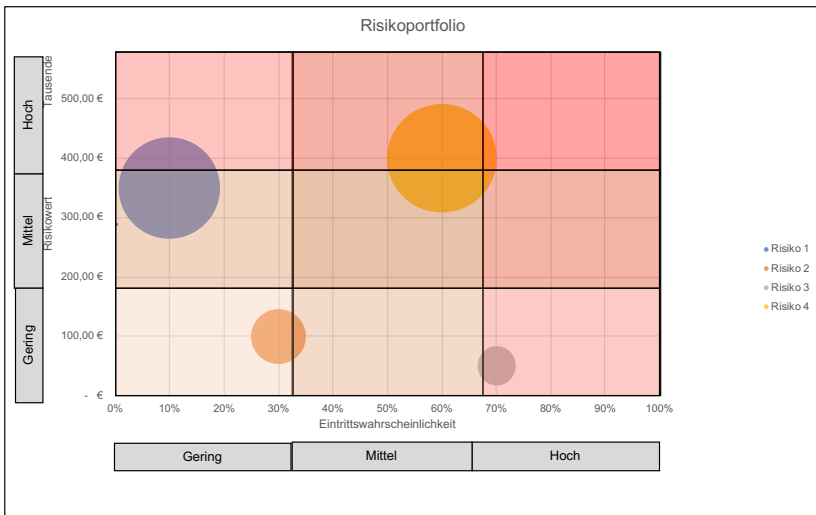


Abbildung 11: Risikoportfolio

Aus der Darstellung lässt sich eine Priorität für die vorhandenen Risiken ableiten, konkrete Handlungsempfehlungen sollten diese Priorisierung berücksichtigen. Aufgrund der erhöhten Eintrittswahrscheinlichkeit und der Höhe des Risikowertes, wäre in der beispielhaften Darstellung in Abbildung 11 dem Risiko Nr. 4 erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Entsprechende

¹⁶² An dieser Stelle wird ebenfalls auf Kap. 2.2.4 verwiesen, in welchem Mind Maps bereits behandelt wurden.

¹⁶³ Vgl. BMVI (2018), S. 94.

Maßnahmen zur Reduzierung des Risikowertes und zur Verminderung der Eintrittswahrscheinlichkeit müssen anschließend an die Analyse und Klassifizierung der einzelnen Risiken eruiert und umgesetzt werden.¹⁶⁴

Auch der Bereich des Risikomanagements ist von einigen Schwierigkeiten in der Handhabung gekennzeichnet. So werden Risiken nicht in deren notwendigem Umfang erkannt, wodurch eine bedarfsgerechte Projektplanung nicht stattfinden kann. Gesamtprojektbezogen ist eine Gefährdung des Zeit- und Budgetrahmens ebenfalls ein „ständige Begleiter“ der Effekte aus identifizierten Risiken.¹⁶⁵

Doch nicht nur zunehmende Anforderungen an das Risikomanagement aufgrund von immer komplexer werdenden Projekten und einer wachsenden Anzahl an Einflussfaktoren und Regularien trägt zu den Schwierigkeiten im Risikomanagement bei. Insbesondere die fehlende Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex des Risikomanagements bei sowohl öffentlichen, als auch privaten Investitionsprojekten und die fehlende Integration in das Gesamtprojektgefüge führen dazu, dass sich aus nicht berücksichtigten Unsicherheitsfaktoren Risiken realisieren, die hätten vermieden werden können.^{166, 167}

2.2.9. Building Information Modeling (BIM)

Unter dem Begriff Building Information Modeling (BIM) werden derzeit in der Baubranche verschiedenste Inhalte unterschiedlicher Akteure verstanden und diskutiert. Um auch hier eine Referenzbasis für das weitere Verständnis zu schaffen, wird auf den „Stufenplan zur Einführung von BIM“ zurückgegriffen. Hiernach beschreibt BIM eine **Methodik**, welche durch die Unterstützung digitaler Hilfssysteme das dreidimensionale Gebäudemodell um eine zeitliche und eine monetäre Komponente ergänzt.¹⁶⁸ Anhand dieses „digitalen Zwillings“ sind anschauliche Soll-Ist Vergleiche durchführbar, wodurch bei frühzeitiger Erkennung von Abweichungen entsprechende Gegensteuerungsmaßnahmen ergriffen werden können. Die Anwendung dieser Methodik soll über den gesamten Projektlebenszyklus stattfinden, von der Planungsphase über die Bauphase bis hin in die Nutzungsphase hinein.¹⁶⁹ Die Idee hinter dieser Methodik ist

¹⁶⁴ Für die Abbildung und Darstellung von Risikolisten oder -katalogen eignen sich gängige Tabellenkalkulationsprogramme wie Microsoft Excel. In einigen speziellen Softwarelösungen können die Inhalte des Risikomanagements ebenfalls integriert werden. Die Software PM.smart stellt ein separates Modul für die Risikoverwaltung zur Verfügung, welches ebenfalls eine bildhafte Darstellung in Form von Tabellen und Portfolios erlaubt. Vorkonfigurationen für generelle Risikogruppen sind ebenfalls möglich. Vgl. EVOLOSO (2018), letzter Aufruf 18.08.2018, 16:49 Uhr. Inwieweit die Ergebnisse des Risikomanagements in weitere Module des Programms einfließen, wird allerdings nicht beschrieben.

¹⁶⁵ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 21, 31.

¹⁶⁶ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 29.

¹⁶⁷ Vgl. Patzak / Rattay (2014), S. 50-52.

¹⁶⁸ Vgl. Planen-bauen 4.0 (2015), S. 9.

¹⁶⁹ Vgl. Bender et al. (2018), S. 298.

die ganzheitliche Betrachtung eines Bauwerkes, um sowohl bereits in frühen Phasen Optimierungspotentiale für die bauliche Realisierung zu nutzen, als auch eine umfassende Dokumentation zur ermöglichen. Das Fortschreiben und Pflegen des Modells auch während der Betriebsphase kann zur Datengewinnung verwendet werden, um für weitere Projekte Entscheidungshilfen aufgrund von Kennwerten entwickeln zu können.¹⁷⁰ Hier befindet sich die Schnittstelle zum Computer Aided Facility Management (CAFM).¹⁷¹ Während der Fokus bei BIM derzeit noch auf den Phasen des Planens und des Bauens liegt, steht technologisch einer Nutzung der Methode in der Betriebsphase nichts im Wege.¹⁷² Für eine Integration eines BIM-Models mit einem CAFM System ist bisher allerdings noch kein Standard definiert.¹⁷³

Ein wesentlicher Faktor bei der Anwendung der BIM-Methodik ist die Aufteilung des Bauwerkes in Bauteile. Diese bauteilbezogene Betrachtung ermöglicht eine exaktere Kostenberechnung in der Planungsphase, sowie die Möglichkeit einer genaueren und detaillierteren Beschreibung einzelner Bauwerksbereiche mit einer einhergehenden Reduzierung des Abrechnungsaufwandes während der Ausführung aufgrund des möglichen Entfalls zeitaufwändiger Anfertigungen und Prüfungen von Aufmaßen. Zudem können auch Nutzungskosten mit einer höheren Verlässlichkeit berechnet werden, anstelle vom Rückgriff auf Kostenkennwerte bezogen auf Flächen- oder Volumeneinheiten. Weiterhin ist eine transparente Darstellung des gesamten Vorhabens gegeben, da Kosten, Termine und Qualitäten in einem Gesamtzusammenhang betrachtet werden.¹⁷⁴

Auch dieses wichtige Element des Bauprojektmanagements wurde im Rahmen des Endberichtes der Reformkommission Großprojekte untersucht. Probleme innerhalb eines Projektes, die in direktem Zusammenhang mit BIM stehen, sind zum großen Teil auf eine geringe Ausschöpfung des Potentials digitaler Methoden zurückzuführen. Wie bereits in allen vorhergegangenen Projektmanagement-Bereichen erwähnt, sind auch Kosten- und Terminüberschreitungen ein durchgängiges Projektproblem.¹⁷⁵ Hinzu kommen bei BIM-Methodik Anwendungsprobleme, welche durch die Verwendung von digitalen Systemen entstehen. Hiervon ist insbesondere die Informationsweitergabe zwischen verschiedenen Projektbeteiligten betroffen, wenn diese unterschiedliche Softwarelösungen verwenden, die jeweiligen Ergebnisse jedoch in einem Gesamtmodell zusammengetragen werden sollen (Open BIM). Zur Umgehung dieser

¹⁷⁰ Vgl. Planen-bauen 4.0 (2015), S. 11.

¹⁷¹ Aufgrund der Komplexität der Zusammenhänge im Facility Management ist eine computergestützte Informationsverarbeitung hilfreich. Hinter CAFM verbirgt sich jedoch mehr als nur eine Software. Die Implementierung eines CAFM-Systems dient zur Unterstützung sämtlicher Prozesse des Facility Managements in einem Unternehmen. Vgl. Hohmann / Marchionini / May (2018), S. 6-7.

¹⁷² Vgl. Bender et al. (2018), S. 303, 311.

¹⁷³ Vgl. Bender et al. (2018), S. 306.

¹⁷⁴ Vgl. Planen-bauen 4.0 (2015), S. 9.

¹⁷⁵ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 22, 54, 80-81, 85 ff.

technischen Schnittstellenproblematik hilft lediglich die Verwendung eines einheitlichen Softwaremoduls bei allen Projektbeteiligten. Dies wird als „Closed BIM“ bezeichnet.¹⁷⁶ Bei beiden Arbeitsweisen muss jedoch berücksichtigt werden, dass aufgrund von vertraglichen Regelungen und Aufgabenpaketen einzelne Planer jeweils nur in dem in ihrer Verantwortung stehenden Fachmodell Änderungen vornehmen dürfen.¹⁷⁷ Als ein zentrales Problem, auch im Hinblick auf den Zeitfaktor, kann daher der Datenaustausch und die Zusammenführung im Koordinationsmodell angesehen werden.

Ursachen für die thematisierten Probleme können vielfältiger Natur sein. Ein Hauptpunkt ist jedoch der Zusammenhang zwischen technologischem Fortschritt und Nachfrage der Nutzung. Gibt es keinen Treiber für die Nachfrage von technologischen Neuerungen, schreiten diese folglich langsamer voran, da hierbei die Anreizwirkung nicht vorhanden ist. Zudem fehlt es an einheitlichen Definitionen und Vorgaben für digitale Systeme und deren Kompatibilität untereinander, sowie Erfahrungen in der Anwendung komplexer, ganzheitlicher digitaler Modelle.¹⁷⁸

2.2.10. Exkurs: Komplexität

Nach einem kurzen Einstieg in die einzelnen Fachbereiche des Bauprojektmanagements widmet sich dieses Unterkapitel dem Thema der Komplexität. Vielfach ist im Zusammenhang mit Bauprojekten und Projektmanagement von steigender Komplexität die Rede, eine allgemeingültige Definition dieses Begriffs existiert allerdings nicht.¹⁷⁹ Um den Begriff der Komplexität in den Zusammenhang von Bauprojekten und Projektmanagement einzuordnen, wird in diesem Kapitel die spezielle Komplexität von Bauprojektmanagement unter Rückgriff auf bestehende Modelle und Konzeptionen definiert. Hierbei wird ebenfalls darauf eingegangen, welche allgemeinen Faktoren die Komplexität beeinflussen. Die Entwicklung eines Modells zur Messung eines „Komplexitäts-Grades“ würde an dieser Stelle zu weit führen, was jedoch in weiteren wissenschaftlichen Abhandlungen untersucht werden kann.

Für die sprachliche Abgrenzung der Begriffe „Komplexität“ und „Kompliziertheit“ wird festgehalten, dass komplizierte Sachverhalte oder Systeme eine hohe Anzahl an Elementen besitzen, die Wechselbeziehungen zwischen diesen Elementen und die Dynamik des Systems allerdings gering ausgeprägt sind. Komplexe Systeme bestehen hingegen aus einer Vielzahl

¹⁷⁶ Vgl. Gasteiger (2018), S. 13.

¹⁷⁷ Vgl. Baum et al. (2019), S. 19.

¹⁷⁸ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 87-88.

¹⁷⁹ Vgl. Dittes (2012), S. 2.

von Elementen, die sich unterschiedlich im Gesamtsystem verhalten und sich zudem untereinander beeinflussen. Einfache Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind unter Berücksichtigung des Gesamtsystems nicht mehr ohne Weiteres ableitbar.¹⁸⁰

Eine mehrdimensionale Betrachtung verschiedener Inhalte zur Definition der Komplexität ist daher notwendig. In der Entscheidungstheorie zu komplexen Entscheidungssituationen sind hierbei die Sach-, Zeit-, und Sozialdimension beschrieben.¹⁸¹ Die einzelnen Dimensionen können nochmals in unterschiedliche Ebenen unterteilt werden, um verschiedene Aspekte der jeweiligen Dimension in die Untersuchung der Komplexität einfließen zu lassen. Hierbei setzt sich die Sachdimension aus den Ebenen der Multiplizität, der Diversität und der Interdependenz zusammen. Die Zeitdimension wird von den Ebenen des Entscheidungshorizontes und der Wirkung beeinflusst.¹⁸² Fraglich bleibt hierbei, ob ein Modell aus der Entscheidungstheorie auf den Bereich des Bauprojektmanagements übertragbar ist. Dies kann jedoch eindeutig bejaht werden, da mit Hilfe des Projektmanagements Entscheidungen getroffen werden sollen, um die Ziele eines Projektes erreichen zu können. Die Entscheidungssituationen hängen daher inhaltlich mit den Leistungen des Bauprojektmanagements und des Projektes selbst zusammen. Für eine Veranschaulichung der genannten Dimensionen der Komplexität und die hieraus resultierenden unterschiedlichen Entscheidungssituationen dient die Abbildung 12.¹⁸³

Anhand dieser recht einfachen Darstellung ist erkennbar, dass sich Bauprojekte in einem Spektrum der Komplexität bewegen. Je nach Projekt sind die Inhalte der betrachteten Dimensionen unterschiedlich. Selbst innerhalb eines einzelnen Projektes werden mehrere Arten von Entscheidungssituationen auftreten. Beispielhaft kann hierbei eine strategische Entscheidung bezüglich der Investition in der Phase der Projektentwicklung genannt werden, welche Auswirkungen bis in die Nutzungsphase aufweist.

Dem gegenüber können in der Ausführungsphase auch chaotische Entscheidungssituationen auftreten, um kurzfristig bei unvorhersehbaren Ereignissen die Realisierung des Projektes nicht zu gefährden.

¹⁸⁰ Vgl. Dittes (2012), S. 3.

¹⁸¹ Vgl. Beisswenger (2016), S. 3.

¹⁸² Vgl. Beisswenger (2016), S. 4-5.

¹⁸³ Die Unterteilung der Zeitdimension ist definiert als kurzfristig (bis zu 1 Jahr), mittelfristig (1 – 5 Jahre) und langfristig (über 5 Jahre). Vgl. Beisswenger (2016), S. 5.

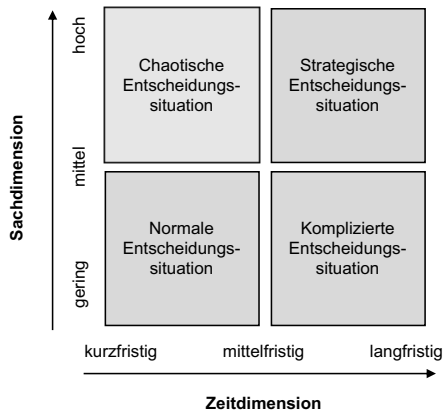


Abbildung 12: Kategorisierung von Entscheidungssituationen¹⁸⁴

Insbesondere im Bereich der strategischen Entscheidungssituationen ist das Ziehen von Schlussfolgerungen durch das Verknüpfen der unterschiedlichsten fachlichen Inhalte und der Betrachtung eines langfristigen Zeithorizontes für Bauprojektmanagement in den frühen Phasen eines Bauprojektes von essentieller Bedeutung. Hierbei kann jedoch an Grenzen gestoßen werden, da der menschliche Verstand eine endliche Kapazität der Informationsaufnahme und -Verarbeitung besitzt.¹⁸⁵ Aufgrund dieser sogenannten „Bounded-Rationality“ ist der Einsatz von ganzheitlichen Entscheidungshilfen sinnvoll, welche einen Sachverhalt durch das Zerlegen in mehrere Elemente unter Beibehaltung der Interdependenzen leichter verständlich darstellen (Komplexitätsreduktion)¹⁸⁶. Dies wird umso wichtiger, da auch technische Systeme durch den Drang zur Vervollkommnung eine Tendenz zu wachsender Komplexität besitzen.¹⁸⁷ Eine Übersteigerung dieser Komplexität kann jedoch dazu führen, dass Systeme nicht mehr beherrschbar, instabil und undurchdringlich werden.¹⁸⁸ Eine wesentliche Aufgabe des Bauprojektmanagements liegt darin, ebendies zu erkennen und gegenzusteuern.

¹⁸⁴ Vgl. Beisswenger (2016), S. 13.

¹⁸⁵ Vgl. Beisswenger (2016), S. 28.

¹⁸⁶ Vgl. Beisswenger (2016), S. 31. In Kap. 5.2 wird die Konzeption für eine ganzheitliche Entscheidungshilfe in Form des „aktiven Integrationstools“ vorgestellt.

¹⁸⁷ Vgl. Dittes (2012), S. 83.

¹⁸⁸ Vgl. Dittes (2012), S. 86.

2.2.11. Zusammenfassung Grundlagen und Schlussfolgerungen

Jeder einzelne Projektmanagement-Bereich hat seine spezifischen Kernelemente. Allerdings sind auch in jedem einzelnen Projektmanagement-Bereich fachliche Schnittstellen zu weiteren Bereichen vorhanden. Generelle Probleme innerhalb eines Projektes resultieren oftmals aus einer Außerachtlassung der themen- und phasenübergreifenden Zusammenhänge, wodurch die Ziele des Gesamtprojektes aus den Augen verloren gehen.¹⁸⁹ Die definierten Ziele und Inhalte müssen zudem im Fortgang des Projektes auch umgesetzt werden, hier mangelt es oftmals an einer unzureichenden Kontrolle von Kostenermittlungen und fehlender Qualität der Projektsteuerungsleistungen.¹⁹⁰ Eine phasen- und bereichsübergreifende Betrachtung des Projektes ist für dessen erfolgreiche Realisierung innerhalb der definierten Zielsetzung daher unbedingt erforderlich. In jedem Projektmanagement-Bereich sind Methoden, Tools und auch Softwarelösungen vorhanden, um die Leistungen des jeweiligen Projektmanagement-Bereichs zu unterstützen. Der Fokus liegt hierbei jedoch meist auf den speziellen Aufgaben und Inhalten des jeweiligen Bereiches und weniger auf einer bereichsübergreifenden Betrachtungsweise. Hierbei ist zwar die BIM-Methodik ein erster Anhaltspunkt, um bereichsübergreifende Inhalte miteinander zu verknüpfen. Eine vollumfängliche Sichtweise ist aber bisher in Bezug auf die komplexen Inhalte von Projektmanagement nicht gegeben, der Fokus liegt auf der Objektplanung. Die Anwendung der BIM-Methodik unter Zuhilfenahme digitaler Tools soll eine Kombination aller Elemente innerhalb eines Projektes ermöglichen, eine einheitliche Anwendung der Methodik und ebenfalls ein einheitliches Tool sind bisher jedoch nicht absehbar. Insbesondere wird in der Zusammenführung von Theorie und Empirie darauf eingegangen, welche Rolle digitale Hilfssysteme im Bauprojektmanagement einnehmen können und welche Voraussetzungen für eine zusätzliche Nutzenstiftung bei der Anwendung solcher Tools erfüllt sein müssen.

Bei der Untersuchung von Softwarelösungen hat sich ergeben, dass Verknüpfungen von Inhalten aus dem Bauprojektmanagement sich größtenteils auf Mengenermittlungen als Teil des Kostenmanagements, Bauablaufsimulationen als Teil des Terminmanagements und bauteilorientiertes Planen für mehr Transparenz bezüglich der Produktqualität als Teil des Qualitätsmanagements beschränken. Eine integrierte Gesamtlösung aller Projektmanagementinhalte ist jedoch nicht vorhanden.¹⁹¹

Zur Unterstützung der Anwendung diverser Methoden sind eine Vielzahl von Werkzeugen vorhanden, welche sowohl in analoger, als auch digitaler Form verwendet werden können. Je

¹⁸⁹ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 12-13.

¹⁹⁰ Vgl. Ahrendt et al. (2015), S. 16-20, 79 ff.

¹⁹¹ Vgl. Kap. 2.2.3 - 2.2.8; S. 25, 28, 32, 35, 42, 46.

nach Projektmanagement-Bereich ist die Anwendung von digitalen Tools stärker ausgeprägt, insbesondere bei der Notwendigkeit der Verarbeitung von umfangreichen und komplexen Datenmengen. Vor allem im Bereich des Terminmanagements ist die Anwendung von digitalen Tools aufgrund der logischen Verknüpfungen und der sich hieraus ergebenden Abhängigkeiten sinnvoll. Einige Methoden, wie zum Beispiel das Brainstorming, erfordern allerdings keine digitale Abbildung, sondern können auch mit analogen Tools unterstützt werden.

Ähnlich verhält es sich mit vorhandenen Softwarelösungen. Einige Anbieter kombinieren diverse Funktionen innerhalb einer Softwarelösung miteinander, ohne jedoch eine vollumfängliche Abbildung des Bauprojektmanagement-Spektrums vorzunehmen. Oftmals stehen verschiedene Themenbereiche wie Dokumentenmanagement und Informationsverteilung im Vordergrund, wobei zusätzliche Informationen des Projektes eingebettet werden können. Trotz der Abbildung von Informationen aus unterschiedlichen Projektmanagement-Bereichen können Verknüpfungen zwischen diesen hierbei jedoch nicht vorausgesetzt werden. Bei den Untersuchungen ist zudem aufgefallen, dass die Definition und der Abgleich von Zielparametern im Verlauf des Projektes bestenfalls eine untergeordnete Rolle spielt. Aus allen untersuchten Bereichen mit den jeweiligen Methoden, Tools und Softwarelösungen kann ein ganzheitliches System trotz der Möglichkeiten, welche das digitale Zeitalter derzeit bietet, nicht erkannt werden. Vielfältige Möglichkeiten durch digitale Systeme können bei einer korrekten Anwendung Arbeitshilfen darstellen, allerdings muss hierbei nicht nur Wissen über die jeweilige Anwendung vorhanden sein, sondern ebenfalls auch Fachwissen im Bereich des Bauens und des jeweiligen Projektmanagement-Schwerpunktes. Der Unterschied zu anderen produzierenden Wirtschaftszweigen spielt eine ebenso nicht unerhebliche Rolle. Im Baubereich ist der Kunde oftmals der maßgebliche Entscheidungsträger und muss für die zu treffenden Entscheidungen entsprechende Hilfestellungen bekommen, um deren Ausmaß und die Zusammenhänge erfassen zu können.

Vor diesem Hintergrund und für den weiteren Fortgang der Forschungsarbeit wird Bauprojektmanagement wie folgt definiert:

***Ganzheitliches** Bauprojektmanagement beschreibt die Koordination, Durchführung und Anwendung **des systemischen und bereichsübergreifenden Zusammenwirkens** von Leistungen, Prozessen und Methoden in den Kernbereichen Qualitätsmanagement, SKS-Management, Aufbauorganisation im Projekt, Terminmanagement, Kostenmanagement und Risikomanagement unter Berücksichtigung der spezifischen*

*Schwerpunkte einzelner Projektphasen zur Erreichung der Termin-, Kosten- und Qualitätsziele eines Bau-Projektes, um dieses sowohl erfolgreich zu realisieren, als auch die langfristig verfolgten Ziele des Projektes positiv zu beeinflussen.*¹⁹²

Damit auch die Darstellung und Auswertung der empirischen Untersuchungen in den Kontext dieser Forschungsarbeit eingeordnet werden kann, werden im Kap. 3.1 die Grundlagen zur Datenerhebung und die Intention hinter der durchgeführten Unternehmensbefragung kurz erläutert. Zuvor findet eine Betrachtung des gängigen deutschen Standards im Bereich Bauprojektmanagement und Projektmanagement statt, welcher als Vergleichsstandard zur Bewertung der Unternehmensbefragungen herangezogen wurde.

2.3. Darstellung deutscher Standards

In dieser Forschungsarbeit wurden das Heft 9 der AHO-Schriftreihe als Standardleistungsbild für Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft,¹⁹³ und die DIN 69901 01/2009 Teil 2 als Prozessstandard für allgemeine Projektmanagementsysteme herangezogen.¹⁹⁴ Für die Einordnung in die in dieser Forschungsarbeit definierten generellen Projektmanagement-Bereiche wurden die Leistungen oder Prozesse der Standards aus ihrer ursprünglichen Systematik herausgelöst und neu zugeordnet. Dieses Vorgehen wird in den Kapiteln 3.1 und 3.2 näher beschrieben, in welchem die Methodik der Datenerhebung erläutert und die Unternehmensbefragungen ausgewertet werden. Um jedoch einen Überblick über die ursprüngliche Form der Standards und deren Inhalte zu bekommen, werden diese im folgenden Kapitel dargestellt. Eine Auswertung der Standards im Vergleich mit internationalen Standards wird im Anschluss an die Unternehmensbefragung in Kap. 4 erfolgen. Hierbei werden sich möglicherweise Parallelen zwischen den Ergebnissen der Unternehmensbefragung und dem direkten Vergleich der Inhalte zwischen deutschen und internationalen Standards zeigen.

2.3.1. AHO Heft 9

Das Heft 9 der AHO-Schriftreihe ist aus dem Bedürfnis heraus entstanden, eine praxistaugliche Leistungsbeschreibung und Honorarordnung für Bauprojektmanagement als Äquivalent zu den Leistungsbeschreibungen der HOAI für Planungsleistungen zu entwickeln. Dieser Forschungsarbeit liegt die 4., vollständig überarbeitete Fassung zugrunde.

¹⁹² Eigendefinition.

¹⁹³ Diederichs et al. (2014), S. 1.

¹⁹⁴ DIN 69901 01/200, S. 5.

Im Folgenden wird der generelle Aufbau und Inhalt der Projektphasen sowie der einzelnen Leistungsbereiche kurz beschrieben, da im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit hierauf Bezug genommen wird. Insbesondere bei der Bewertung der Unternehmensbefragungen sowie bei einer vergleichenden Untersuchung verschiedener Standards wurden die Inhalte des AHO Heft 9 herangezogen. Eine komprimierte Übersicht über die Phasen, Handlungsbereiche und Leistungen ist der Abbildung 13 zu entnehmen.

Die prinzipielle Einteilung eines Projektes erfolgt hiernach in fünf „Projektstufen“, an welcher sich auch die Phasendefinition dieser Forschungsarbeit orientiert. Die Phaseneinteilung eines Projektes ist daher etwas gröber gefasst als in der Phasendefinition der HOAI, wodurch allerdings vergleichende Betrachtungen zwischen dem AHO Heft 9, der DIN 69901 Teil 2 und den internationalen Standards erleichtert werden.¹⁹⁵ Folgende Projektphasen werden in dem AHO Heft 9 definiert:

- Phase 1 Projektvorbereitung
- Phase 2 Planung
- Phase 3 Ausführungsvorbereitung
- Phase 4 Ausführung
- Phase 5 Abschluss.

Weiterhin wird eine Gliederung in ebenfalls fünf verschiedene Handlungsbereiche vorgenommen:

- A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation
- B Qualitäten und Quantitäten
- C Kosten und Finanzierung
- D Termine, Kapazitäten und Logistik
- E Verträge und Versicherungen.

In einer Matrixstruktur werden den Projektphasen und den Handlungsbereichen wiederum verschiedene Leistungen zugeordnet.¹⁹⁶

¹⁹⁵ Auf die Unterschiede der Phaseneinteilung zwischen der AHO und HOAI wurde bereits in Kap. 2.2.2 eingegangen, eine weitere vergleichende Untersuchung zwischen der HOAI und der AHO findet nicht statt.

¹⁹⁶ Vgl. Abbildung 13 und Diederichs et al. (2014), S. 12-22.

Projektstufen	Projektvorbereitung		Planung	Ausführungsvorbereitung		Ausführung	Projektabschluss
Handlungsbereiche							
A Organisation Information Koordination Dokumentation	Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung entwickeln und abstimmen						Organisation Inbetriebnahme
	Grundlagen für Planung der Planung abstimmen	Grundlagen für Planung analysieren und bewerten					Projektdokumentation analysieren und bewerten
	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen informieren und abstimmen					Informations-, Berichts-, Protokollwesen abschließen
	Festlegen der Projektziele / Dokumentation Projektvorgaben	Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben					
	Entscheidungsmanagement vorschlagen und abstimmen	Entscheidungsmanagement umsetzen					Entscheidungsmanagement abschließen
	Änderungsmanagement vorschlagen und abstimmen	Änderungsmanagement umsetzen					Änderungsmanagement abschließen
	Risikomanagement	Risikomanagement					Risikomanagement abschließen
	Auswahl eines Projektkommunikationssystems (PKMS)	PKMS analysieren und bewerten					PKMS abschließen
B Qualitäten Quantitäten	Überprüfen der Grundlagen der Bedarfsplanung	Grundlagen der Bedarfsplanung analysieren und bewerten					Bedarfsplanung abschließen
	Planungsergebnisse analysieren und bewerten	Überprüfen der Ergebnisdokumentation analysieren und bewerten					Ergebnisdokumentation abschließen
C Kosten Finanzierung	Kostenrahmen Investitions- und Nutzungskosten	Überprüfung Kostenschätzung / -berechnung	Überprüfen Vergabe-Soll-Werte				
		Kostensteuerung					Prüfen Kostenfeststellung
		Mittelabflussplanung					
		Prüfen / Überprüfen der Rechnungen					Prüfen / Überprüfen der Rechnungen abschließen
D Termine Kapazitäten Logistik	Kostenverfolgung einrichten und fortschreiben						
	Terminrahmen erstellen und fortschreiben						
	Steuerungsterminplanung (Gesamtprojekt) aufstellen und fortschreiben						
	Steuerungsterminplan phasenweise differenzieren						Terminsteuerung Abnahme / Inbetriebnahme
E Verträge Versicherungen	Vergabe und Vertragsstruktur						Abnehmen
	Planverträge vorbereiten und verhandeln	Vergabeverfahren und Nachtragsverfahren strukturieren					
	Versicherungskonzept	Vertragspflichten durchsetzen					

Abbildung 13: Projektmanagementleistungen nach dem AHO Heft 9¹⁹⁷

Zudem findet eine Unterteilung in Grundleistungen und besondere Leistungen statt. Dieser Differenzierung liegt der Gedanke zugrunde, dass für die Realisierung eines Standardprojektes lediglich die Grundleistungen notwendig sind, auf welche die Honorarregelungen des AHO Heft 9 angewendet werden können. Bei der Notwendigkeit von besonderen Leistungen müsste eine zusätzliche Vergütungsregelung getroffen werden.¹⁹⁸ Damit in dieser Forschungsarbeit allerdings ein vollumfängliches Bild von Projektmanagementleistungen Verwendung findet,

¹⁹⁷ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 12.¹⁹⁸ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 5.

wurde insbesondere bei der Bewertung der Unternehmensbefragungen auf eine Unterteilung in Grundleistungen und besondere Leistungen verzichtet.¹⁹⁹

Eine Auflistung der einzelnen Leistungen der jeweiligen Handlungsbereiche ist an dieser Stelle nicht sinnvoll. Diese können im Detail dem AHO Heft 9 selbst entnommen werden. Allerdings wird auf eine Besonderheit vertieft eingegangen. Im Handlungsbereich A ist die größte Anzahl an Leistungen enthalten, wobei bei diesen Leistungen die Inhalte aller anderen Handlungsbereiche ebenfalls einbezogen werden sollen.²⁰⁰ Eine phasenübergreifende Anwendung verschiedener Leistungen wird ebenfalls beschrieben und dargestellt. Als Zusatz zu den Auflistungen von Leistungen und deren Zuordnung zu verschiedenen Leistungsbereichen und Projektphasen werden diese im Einzelnen nochmals in einem Kommentar beschrieben.²⁰¹ Hierbei wird vertieft auf die einzelnen Leistungen eingegangen, wobei auch handlungsbereichs-übergreifende Zusammenhänge verbal beschrieben werden. Obwohl eine vergleichende Betrachtung verschiedener Standards erst in Kap. 4 vorgenommen wird, sei an dieser Stelle bereits ein zentraler Punkt festgehalten. Trotz der Beschreibung, dass die Inhalte des Handlungsbereichs A auch für andere Handlungsbereiche Anwendung finden sollen, tritt dies aus den Darstellungen des AHO Heft 9 nicht deutlich hervor. Vielmehr wird lediglich vereinzelt in den Kommentaren auf Zusammenhänge zwischen verschiedenen Themenfeldern hingewiesen. Da hier für den zentralen Gedanken einer ganzheitlichen Betrachtung zu kurz gegriffen wird, wird dies in der Ausarbeitung von möglichen Neuerungen in Kap. 5 aufgegriffen.

In diesem Zusammenhang wird kurz auf eine weitere Veröffentlichung der AHO-Schriftenreihe eingegangen. Zusätzlich zu der Erscheinung des AHO Heft 9 wurden „Ergänzende Leistungsbilder im Projektmanagement für die Bau- und Immobilienwirtschaft“ im Januar 2018 von der AHO Fachkommission „Projektsteuerung / Projektmanagement“ herausgegeben.²⁰² Diese Leistungsbilder ergänzen die bereits in Heft Nr. 9 definierten Grundleistungen und ebenfalls die besonderen Leistungen. Im Wesentlichen werden zusätzliche Rollenverteilungen innerhalb des Oberbegriffs des Bauprojektmanagements beschrieben, welche allerdings nicht in den Zusammenhang von Grundleistungen gebracht werden, da der Großteil der beschriebenen Rollenverteilungen und Leistungsbilder eine separate Vergütung nach Aufwand vorsieht. Zudem findet eine Schwerpunktsetzung der Themen für den Bereich der Projektentwicklung und der Nutzungsphase statt. Inwiefern die Überlegungen einer Projektentwicklung in den Bauprojektmanagement-Gedanken einfließen müssen, wird sich im weiteren Verlauf der Arbeit und

¹⁹⁹ Im Anhang 1 – Vergleichsstandards der Unternehmensbefragung – ist ersichtlich, dass sämtliche Leistungen des AHO Heft 9 den in dieser Forschungsarbeit definierten Projektmanagement-Bereichen zugeordnet wurden.

²⁰⁰ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 3 und S. 13 ff.

²⁰¹ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 37 ff.

²⁰² Vgl. Diederichs / Grolle-Hüging / Möser (2018).

insbesondere in der Ausarbeitung der Ergebnisse in Kap. 5 zeigen. Ein wichtiger Aspekt, welcher hierbei in die Betrachtung einfließen wird, ist das Zusammenspiel von Projektentwicklung und Projektmanagement. Hierbei müssen einheitliche Definitionen zu Grunde gelegt werden, was bei einer parallelen Anwendung der AHO Hefte Nr. 9 und Nr. 19 derzeit Fragen aufwirft.²⁰³ Festgehalten wird an dieser Stelle jedoch bereits, dass Projektmanagement nicht nur die reine Ausführungsphase betreffen kann und lediglich zur Umsetzung von bereits beschlossenen Ideen verwendet werden darf. Hierdurch würde der Kerngedanke einer ganzheitlichen, langfristigen und nachhaltigen Anwendung von Projektmanagement ad absurdum geführt.

2.3.2. DIN 69901 Teil 2 01/2009 Prozesse, Prozessmodell

Die DIN 69901 Teil 2 ist Teil der Normenreihe DIN 69901 Teil 1 bis DIN 69901 Teil 5 mit der aktuellen Fassung aus dem Jahr 2009. Der zweite Teil der Norm beschreibt das Prozessmodell und die einzelnen Prozesse, welche für den Gesamtbegriff des Projektmanagements definiert sind.

Dieser Teil der Norm eignet sich am besten als weiteres Element des Vergleichsstandards bezüglich deutscher Standards, da auch hier verschiedene Prozesse in einer Matrix unterschiedlichen Projektphasen und Prozessgruppen zugeordnet werden können. Hierbei findet sich eine Analogie zu der im AHO Heft 9 beschriebenen Struktur. Insgesamt sind die Inhalte der DIN 69901 Teil 2 jedoch allgemeiner gehalten, da nicht speziell Bezug zum Fachgebiet des Bauprojektmanagements hergestellt wird. Für die generelle Betrachtung von Projektmanagementansätzen eignet sich die DIN 69901 Teil 2 jedoch durchaus als ergänzendes Element zum AHO Heft 9.

Im Folgenden wird auch für die DIN 69901 Teil 2 der generelle Aufbau und Inhalt der in dieser Forschungsarbeit definierten Projektphasen kurz beschrieben, worauf im Weiteren Bezug genommen wird. Insbesondere bei der Bewertung der Unternehmensbefragungen sowie bei einer vergleichenden Untersuchung verschiedener Standards wurden die Inhalte der DIN 69901 Teil 2 herangezogen. Eine komprimierte Übersicht über die Phasen, Prozess-Untergruppen und Prozesse ist der folgenden Abbildung 14 zu entnehmen.

²⁰³ Da in dieser Forschungsarbeit keine vergleichende Untersuchung der AHO Hefte Nr. 9 und Nr. 19 stattfindet, sei lediglich beispielhaft erwähnt, dass eine widersprüchliche Verwendung des Projektmanagementbegriffs vor allem für die Ausarbeitung von Leistungsbeschreibungen ein Manko darstellt. Vgl. hierzu Diederichs / Grolle-Hüging / Möser (2018), S. 12 Bild 6 und Diederichs et al. (2014), S. 12 Bild 2. Nach dem Heft Nr. 9 erstreckt sich Projektmanagement über alle Projektphasen, im Heft Nr. 19 werden hier lediglich die Phase der Ausführung und des Abschlusses benannt.

	Initialisierung	Definition	Planung	Steuerung	Abschluss
Ablauf und Termine		Meilensteine definieren	Vorgänge planen Terminplan erstellen Projektplan erstellen	Vorgänge anstoßen Termine steuern	
Änderungen			Umgang mit Änderungen planen	Änderungen steuern	
Information / Kommunikation / Dokumentation	Freigabe erteilen	Information, Kommunikation und Berichtswesen festlegen	Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation planen	Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation steuern	Projektabschlussbericht erstellen
		Projektmarketing definieren	Freigabe erteilen	Abnahme erteilen	Projektdokumentation archivieren
		Freigabe erteilen			
Kosten und Finanzen		Aufwände grob schätzen	Kosten- und Finanzmittelpfen erstellen	Kosten und Finanzmittel steuern	Nachkalkulation erstellen
Organisation	Zuständigkeit klären	Projektkemteam bilden	Projektorganisation planen	Kick-off durchführen	Abschlussbesprechung durchführen
	PM-Prozesse auswählen			Projektteam bilden	Leistungen würdigen
				Projektteam entwickeln	Projektorganisation auflösen
Qualität		Erfolgskriterien definieren	Qualitätssicherung planen	Qualität sichern	Projekterfahrung sichern
Ressourcen			Ressourcenplan erstellen	Ressourcen steuern	Ressourcen rückführen
Risiko		Umgang mit Risiken festlegen	Risiken analysieren	Risiken steuern	
		Projektfeld / Stakeholder analysieren	Gegenmaßnahmen zu Risiken planen		
		Machbarkeit bewerten			
Projektstruktur		Grobstruktur erstellen	Projektstrukturplan erstellen Arbeitspakete beschreiben Vorgänge beschreiben		
Verträge und Nachforderungen		Umgang mit Verträgen definieren	Vertragsinhalte mit Lieferanten festlegen	Verträge mit Kunden und Lieferanten abwickeln	Verträge beenden
		Vertragsinhalte mit Kunden festlegen		Nachforderungen steuern	
Ziele	Ziele skizzieren	Ziele definieren Projekthalte abgrenzen		Zielerreichung steuern	

Abbildung 14: Projektmanagementprozesse nach DIN 69901 Teil 2²⁰⁴

Die prinzipielle Einteilung eines Projektes erfolgt bei der DIN 69901 Teil 2 in fünf Projektmanagementphasen, welche sich in ihrer Bezeichnung geringfügig zu denen des AHO Heft 9 unterscheiden. Da die Phasenanzahl bei dem AHO Heft 9 und der DIN 69901 Teil 2 identisch sind und bei beiden Standards eine zeitliche Abfolge der Phasen abgeleitet werden kann, wurden die Leistungen aus dem AHO Heft 9 und die Prozesse aus den DIN 69901 Teil 2 in den jeweiligen Phasen zusammengefasst. Bei der Bildung des Vergleichsstandards für die Auswertung der Unternehmensbefragung wurden die Leistungen oder Prozesse nicht in neue Phasen sortiert. Die folgenden in der DIN 69901 Teil 2 definierten Projektmanagementphasen wurden daher Projektphasen gleichgesetzt:

- Phase 1 Initialisierung
- Phase 2 Definition
- Phase 3 Planung
- Phase 4 Steuerung
- Phase 5 Abschluss

Im Gegensatz zum AHO Heft 9 werden in der DIN 69901 Teil 2 allerdings keine Leistungen, sondern Prozesse beschrieben. Diese Prozesse sind in Prozess-Untergruppen zusammenge-

²⁰⁴ Vgl. DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11 Tabelle 1.

fasst. Hinter den jeweiligen Prozessen sind Leistungen, sowie logische Verknüpfungen zu anderen Prozessen aus anderen Prozess-Untergruppen definiert.²⁰⁵ In folgenden Prozess-Untergruppen werden die 59 Prozesse in der DIN 69901 Teil 2 dargestellt:

- Ablauf und Termine
- Änderungen
- Information / Kommunikation / Dokumentation
- Kosten und Finanzen
- Organisation
- Qualität
- Ressourcen
- Risiko
- Projektstruktur
- Verträge und Nachforderungen
- Ziele

Für die einzelnen Phasen sind in der DIN 69901 Teil 2 Prozessschemata enthalten, die die Verknüpfung zwischen einzelnen Prozessen hinsichtlich des Inputs und des Outputs angeben. Eine verbale Beschreibung der in den Prozessen enthaltenen Leistungen wird ebenfalls vorgenommen.²⁰⁶ Ähnlich wie bei der Beschreibung von Grundleistungen und besonderen Leistungen in dem AHO Heft 9 werden in der DIN 69901 Teil 2 Prozesse als Mindeststandard und daneben auch alle übrigen Prozesse dargestellt.²⁰⁷ In dieser Forschungsarbeit wird auf diese Unterteilung nicht weiter eingegangen, da sämtliche Prozesse der DIN 69901 Teil 2 betrachtet werden.

Eine detaillierte Beschreibung einzelner Prozesse wird nicht vorgenommen, da diese der DIN 69901 Teil 2 direkt entnommen werden können. Wie in der Beschreibung der Leistungen im AHO Heft 9 wird an dieser Stelle auf einige Auffälligkeiten eingegangen. In der DIN 69901 Teil 2 gibt es keinen generellen Bereich als Prozessuntergruppe, der auch alle übrigen Bereiche betrifft.²⁰⁸ Bei der Darstellung der Projektphasen werden jedoch Verbindungen zwischen den einzelnen Prozess-Untergruppen durch die Prozessabfolge aufgezeigt. In der verbalen Beschreibung der einzelnen Prozesse werden diese Prozess-Untergruppen übergreifenden Inhalte nochmals benannt. Ähnlich wie auch bei dem AHO Heft 9 findet daher eine spezielle Beschreibung mit dem Gedanken einer übergreifenden Betrachtung statt, ein generelles verbindendes Element zwischen einzelnen Prozess-Untergruppen ist allerdings ebenso nicht erkennbar. Eine Besonderheit im direkten Vergleich mit dem AHO Heft 9 besteht allerdings darin, dass keine speziellen Projektphasen definiert werden. Dies wird je nach Branche oder einzel-nem Projekt vorgenommen. Um im Bewertungsstandard die DIN 69901 Teil 2 einzubeziehen,

²⁰⁵ Vgl. DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 13 ff.

²⁰⁶ Vgl. DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 13 – 51.

²⁰⁷ Vgl. DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11 Tabelle 1.

²⁰⁸ Anders als bei der AHO, hier enthält der Handlungsbereich A Leistungen, die die übrigen Leistungen in anderen Handlungsbereichen auch betreffen.

wurde jedoch eine Analogie zwischen der Definition der Projektmanagementphasen und den Projektphasen nach dem AHO Heft 9 hergestellt. Die Inhalte der Projektmanagementphasen haben diese Analogie zugelassen.

2.3.3. Zusammenfassung AHO Heft 9 und DIN 69901 Teil 2

Beide beschriebenen Standards weisen von der prinzipiellen Struktur Ähnlichkeiten auf. Auch inhaltlich können einige Parallelen erkannt werden, wobei das AHO Heft 9 in der Leistungsbeschreibung detaillierter ist. Dies mag auch daran liegen, dass das AHO Heft 9 den Fachbezug zu Bauleistungen in der Leistungsbeschreibung berücksichtigt, und die DIN 69901 Teil 2 wesentlich allgemeiner gehalten ist. Auch die Phaseneinteilung lässt sich vergleichen, sowie die Zuordnung von Leistungen oder Prozessen zu übergeordneten Themenfeldern. Hierbei wird in der DIN 69901 Teil 2 etwas mehr als im AHO Heft 9 differenziert, in welchem die Leistungen zu weiter gefassten Handlungsbereichen zusammengefasst werden.

Eine wesentliche Gemeinsamkeit ist bei beiden Standards erkennbar. Ein bereichs- und projektphasenübergreifendes Element als Prozess oder Leistung ist nicht definiert. Es wird zwar bei der detaillierteren Beschreibung der Leistungen und der Prozesse auf Prozess-Untergruppen- oder Handlungsbereichs-übergreifende Elemente eingegangen, ein standardisiertes und plakatives Element fehlt an dieser Stelle jedoch gänzlich. Dieser Aspekt wird im weiteren Verlauf der Arbeit aufgegriffen werden, insbesondere bei der Ergebnisausarbeitung in Kap. 5.

Nachdem die Inhalte der maßgeblichen Vergleichsstandards zur Auswertung der Unternehmensbefragungen dargestellt wurden, werden im folgenden Kapitel allgemeine Inhalte und deren spezielle Anwendung in der Gestaltung der durchgeführten Unternehmensbefragungen erläutert.

3. Impressionen der Handhabung von Bauprojektmanagement in Deutschland

3.1. Grundlagen Datenerhebung

Eine der zentralen Fragen, die in dieser Forschungsarbeit behandelt wird, ist die Identifizierung von Ansatzpunkten zur Optimierung der Anwendung von Bauprojektmanagement-Leistungen, weshalb durch eine qualitative Befragung Eindrücke der Handhabung von Bauprojektmanagement in der deutschen Bauindustrie gesammelt werden. Das Ziel der Befragungen besteht nicht nur darin zu evaluieren, ob das Wissen über Projektmanagement in den Unternehmen vorhanden ist, sondern ob dieses Wissen in den Projekten tatsächlich angewendet und umgesetzt wird. Zudem wird untersucht, wie und in welcher Ausprägung digitale Tools zur Unterstützung der Projektmanagement-Leistung von den befragten Unternehmen eingesetzt werden.²⁰⁹

Einerseits könnte mittels einer groß angelegten Umfrage durch standardisierte Fragebögen und Skalenbewertungen eine quantifizierbare Auswertung vorgenommen werden. Andererseits können aus persönlichen Interviews hochwertige Informationen gesammelt, analysiert und interpretiert werden, wobei der Befragtenkreis deutlich kleiner ist. Wenn die Befragten hierbei jedoch typische Vertreter innerhalb der untersuchten Klasse darstellen, können diese als repräsentativ bezeichnet werden.²¹⁰

Trotz des wesentlich höheren Aufwandes von persönlich durchgeführten Befragungen wurde die Entscheidung für diese Art der Evaluation getroffen. Hierbei ist zwar ein geringerer Umfang an Befragungen Grundlage der Auswertung, die Freiheitsgrade von offen gestellten Fragen ermöglichen dem Interviewpartner jedoch realitätsnahe Beantwortungen, welche im Gesamtkontext ausgewertet und interpretiert wurden. Aufgrund der offen gestellten Fragen und einem breiten Spektrum an Antworten ist eine Klassifizierung der einzelnen Befragungen mit einem numerischen Kennwert nicht zielführend und würde eine Scheingenauigkeit suggerieren. Daher wurden die Interviews dahingehend ausgewertet, ob das jeweilige Unternehmen in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen im Rahmen der herangezogenen Vergleichsstandards agiert.²¹¹ Da kein festes numerisches Messsystem verwendet werden kann, ist die Interpretation der Befragungen auch durch subjektive Einflüsse geprägt.

Im Folgenden werden grundlegende Unterschiede und Schnittmengen zwischen den kurz erwähnten Bezeichnungen der *quantitativen* und der *qualitativen* Datenerhebung aufgezeigt.

²⁰⁹ Weitere Ausführungen sind Kap. 3.1.3 zu entnehmen.

²¹⁰ Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 335.

²¹¹ Näheres zu der Systematik der Analyse siehe Kap. 3.1.3.

Hieran schließt sich die detailliertere Beschreibung der Methodenwahl für die vorliegenden Untersuchungsergebnisse an, sowie die Beschreibung des Aufbaus und der Auswertung der durchgeführten Interviews.

3.1.1. Quantitative und qualitative Datenerhebung

Der wesentliche Unterschied zwischen quantitativen und qualitativen Daten liegt in der Interpretationsspanne der untersuchten Ergebnisse. Eine quantitative Untersuchung beschreibt das Ergebnis der Befragung meist mit einem numerischen Kennwert, der zu Vergleichszwecken und weiteren Auswertungen herangezogen werden kann. Ein plakatives Beispiel hierfür sind Fragebögen, auf welchen die Befragten in einem Skalenbereich die Fragen je nach Zustimmung oder Ablehnung beantworten sollen. Diese Skalen sind mit einem Zahlenwert hinterlegt (zum Beispiel 1 – 5) und können über die Summe oder Gruppierung von Zahlenwerten ausgewertet werden.²¹²

Qualitative Methoden legen im Gegensatz zu einer numerischen Auswertung die offenen Antworten der Befragten zu Grunde. Diese verbalen Daten lassen dem Interviewer einen Interpretationsspielraum, um die Antworten auf die offenen Fragen in den Kontext des Gesamtthemas und der übrigen Befragungen einordnen zu können. Die Intention einer qualitativen Befragung besteht darin, einen breitgefächerten Informationsgehalt zu einem Themenkomplex von der ausgesuchten Personengruppe zu bekommen. Aufgrund der Dauer und der Vorbereitung qualitativer Befragungen ist der Befragtenkreis in der Regel kleiner als bei quantitativen Befragungen.²¹³

Je nach Intention der empirischen Untersuchungen eignen sich sowohl quantitative, als auch qualitative Methoden. Hierbei muss im Einzelfall analysiert werden, welche Methoden der Datenerhebung im konkreten Fall am besten für das jeweilige Forschungsprojekt geeignet sind. Die Verwendung von qualitativen Befragungen schließt eine numerischen Bewertung allerdings nicht aus. Werden Maßstäbe oder Eigenschaften für Inhalte in den Antworten der Befragten für die Auswertung definiert, können qualitative Daten in quantitative Daten transformiert werden. Um eine gesammelte und übergreifende Darstellung zu generieren, ist dieses Vorgehen von Vorteil. Eine Überführung quantitativer Daten in qualitative Daten kann hingegen nicht vorgenommen werden, da über die Auswertung von numerischen Angaben keine individuellen Texte der Befragten zur weiteren Interpretation generiert werden können.²¹⁴

²¹² Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 296, 297.

²¹³ Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 297.

²¹⁴ Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 298.

3.1.2. Methodenwahl

Zweck der Unternehmensbefragung im Zuge dieser Forschungsarbeit ist die Evaluation der Handhabung von Bauprojektmanagement bei verschiedenen, in der Baubranche tätigen, Unternehmen. Hierbei liegt der Fokus vor allem auf der Verbindung der einzelnen Projektmanagement-Bereiche und deren Beeinflussung untereinander. Das Vorhandensein einer phasen- und bereichsübergreifenden Betrachtung von Projektmanagementleistungen ist der wesentliche Untersuchungsgegenstand der Befragungen.

Ein entscheidender Kerngedanke hierbei ist, dass die Untersuchungsergebnisse die Realität widerspiegeln sollen und keine Idealvorstellung seitens der Unternehmen angegeben werden. Auch für den Fall, dass den befragten Unternehmen durchaus klar ist wie unter „Laborbedingungen“ Bauprojektmanagement anzuwenden ist, ist der primäre Untersuchungszweck das „reale“ Leben eines Bauprojektes im Zusammenhang mit Bauprojektmanagement. Ein rein quantitatives Vorgehen bei der Datenerhebung scheint somit nicht der richtige Weg zu sein. Offen gestellte Fragen erlauben zudem unterschiedliche Äußerungen und Begründungen von Vorgehensweisen, wonach die Untersuchungsergebnisse detaillierter sind als die bloße Erfassung eines Messwertes.²¹⁵ Um analysieren und interpretieren zu können, ob ein ganzheitliches Verständnis von Bauprojektmanagement tatsächlich vorhanden ist und auch (und vor allem) praktiziert wird, eignet sich eine qualitative Befragung mit offenen Antwortmöglichkeiten daher sehr viel besser.

Aufgrund der offen gestellten Fragen ist eine individuelle Analyse jedes einzelnen Interviews notwendig. Hierbei werden die Aussagen der Befragten gewertet sowie der Verlauf der Befragung in die Gesamtbetrachtung einbezogen um Eindrücke der aktuellen Handhabung von Bauprojektmanagement zu erzeugen.

Im Prinzip wird hierbei von den besonderen Themenschwerpunkten der einzelnen Fragen auf ein Gesamtbild geschlossen, welches zur Auswertung herangezogen wird. Bei diesem Vorgehen wird auch vom *Induktionsschluss* gesprochen.²¹⁶ Die nach dieser Systematik durchgeführten Rückschlüsse auf ein Ergebnis könnten allerdings als unsicher gewertet werden, da eine Verifikation der getroffenen Annahmen aus der Interpretation heraus schwierig ist. Um dieses Problem zu minimieren und die Vorteile einer qualitativen Befragung trotzdem nutzen zu können, wird sowohl die Reihenfolge, als auch das Bewertungsschema der offen gestellten Fragen standardisiert. Hierdurch wird in den induktiven Ansatz ebenfalls ein *deduktives* Element

²¹⁵ Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 297.

²¹⁶ Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 300.

eingebraucht.²¹⁷ Weiterhin werden aus den Antworten und einer speziell entwickelten Bewertungssystematik Schlüsse gezogen, die nicht nur eine Generalisierung des Besonderen auf die allgemeine Ebene vornehmen²¹⁸, sondern Verknüpfungen zu übergeordneten Fragestellungen herstellen und somit neues Wissen generieren. Diese Form der Schlussfolgerung wird als *Abduktion* bezeichnet.²¹⁹ Die gewählte Methode der Befragung ist somit von qualitativer Natur mit induktiven, deduktiven und abduktiven Elementen.

Die Interviews wurden in Abhängigkeit der Terminfindung teilweise telefonisch und teilweise direkt geführt, wobei die Kernaussagen von dem Verfasser für die spätere Analyse protokolliert wurden. Je nach Interviewpartner hat die Befragung eine Zeit von 0,75 Stunden bis 1,50 Stunden in Anspruch genommen. Damit die Vergleichbarkeit erhalten bleibt, wurde jedes Interview sprachlich geführt, ein schriftlicher Austausch hat nicht stattgefunden.

Um einen offenen Informationsaustausch garantieren zu können und realitätsnahe Aussagen zu erhalten, wurde den Interviewpartnern Anonymität bei der Darstellung der Auswertungen zugesichert. Daher werden keine Aussagen zitiert und es wird nicht auf einzelne Unternehmen verwiesen. Um die Qualität der Aussagen zu garantieren, wurden Interviewpartner in Führungspositionen ausgewählt. Eine Liste der befragten Unternehmen, den jeweiligen Interviewpartnern und deren Position im Unternehmen ist dem „Anhang 6 – Liste befragter Unternehmen“ zu entnehmen.

Der genaue inhaltliche Aufbau der Befragung und die Bewertungssystematik werden im folgenden Unterkapitel näher beschrieben.²²⁰

3.1.3. Aufbau der Befragung

Im Vorhinein zu den einzelnen Befragungen wurden den potentiellen Teilnehmern Informationen über die Befragung und das Thema der Dissertation übersendet. Hierbei sollte somit die Grundlage geschaffen werden, dass sich die Befragten mit der Thematik bereits auseinandersetzen und die Ergebnisse der Befragung eine entsprechende Reliabilität aufweisen können. Der Befragung zu den einzelnen Projektmanagement-Bereichen ist eine kurze Erfassung von Unternehmensdaten vorgeschaltet, um einordnen zu können welche Größe das Unternehmen besitzt, in welcher Position sich der Interviewpartner innerhalb des Unternehmens befindet und

²¹⁷ Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 301.

²¹⁸ Es kann beispielsweise geschlussfolgert werden, dass bei einem außer Acht lassen der Inhalte von Qualitätsmanagement bei terminplanerischen Überlegungen auch kein ganzheitlicher Projektmanagementansatz verfolgt wird.

²¹⁹ Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 301.

²²⁰ Der verwendete Fragebogen und die tabellarische detaillierte Auswertungsmatrix ist im Anhang 1 und Anhang 2 abgebildet.

in welchem örtlichen, sowie fachlichem Tätigkeitsfeld das Unternehmen schwerpunktmäßig tätig ist. Um zu verdeutlichen, dass ein Querschnitt durch die in der deutschen Baubranche tätigen Unternehmen vorgenommen wurde ist diese Erfassung der eigentlichen fachlichen Befragung vorgeschaltet.

Insgesamt wurden im Zeitraum von Februar 2016 bis August 2018 dreißig Unternehmen befragt, die in der deutschen Baubranche tätig sind. Die Unternehmensgröße reicht bei den befragten Unternehmen von weniger als zehn Mitarbeitern bis hin zu einer Beschäftigtenzahl von mehr als 500 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz kleiner als eine Million Euro bis zu einem Jahresumsatz von mehr als 100 Millionen Euro. Die jeweiligen Verteilungen sind der Abbildung 15 und der Abbildung 16²²¹ zu entnehmen.

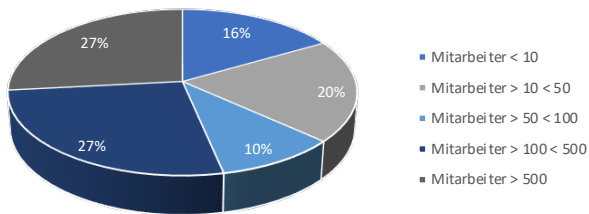


Abbildung 15: Verteilung Mitarbeiteranzahl der befragten Unternehmen

²²¹ Zu dem Jahresumsatz wurde von 27 Unternehmen eine Angabe vorgenommen, drei Unternehmen werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

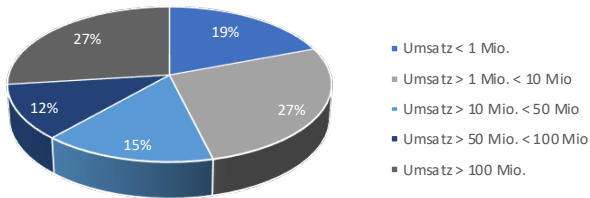


Abbildung 16: Verteilung Jahresumsatz der befragten Unternehmen

Die Unternehmen waren zudem in den Tätigkeitsfeldern Ingenieurbau, Anlagenbau, Infrastruktur und Hochbau tätig, wobei das Tätigkeitsfeld des Anlagenbaus mit 37 % am seltensten und das Tätigkeitsfeld des Hochbaus mit 93 % am häufigsten vertreten war (siehe Abbildung 17).

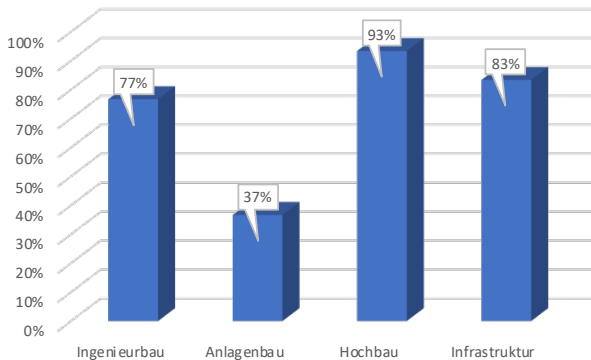


Abbildung 17: Verteilung Tätigkeitsfelder der befragten Unternehmen

Nahezu jedes Unternehmen (87 %) hat beratende Funktionen eingenommen, die Sparten Ausführung und Gutachter waren am wenigsten vertreten (jeweils 23 %).

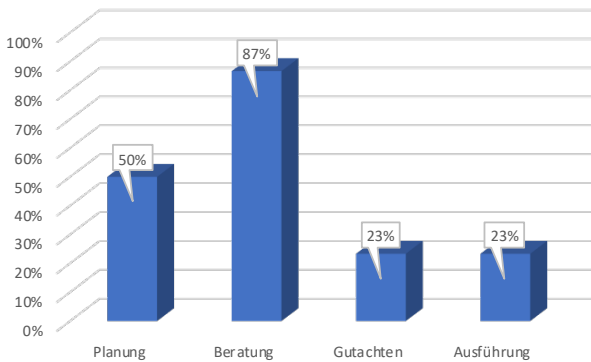


Abbildung 18: Verteilung Sparten der befragten Unternehmen

An dieser Stelle muss festgehalten werden, dass zwei Befragungen nicht direkt in die Auswertung einfließen konnten, jedoch zu einem Erkenntnisgewinn beitragen konnten. Diese Unternehmen sind vorwiegend im Bereich der Gutachtenerstellung und Beratung tätig, allerdings für sehr spezifische Themenfelder. Die Erfassung eines Gesamtprojektes in Hinblick auf Bauprojektmanagement findet qua Aufgabenstellung nicht statt. Da die Beantwortung der Fragen und die anschließende Auswertung die Ergebnisse verfälscht hätte, wurden diese Befragungen nicht in die Auswertungen einbezogen. Somit ergibt sich ein Querschnitt von in der deutschen Baubranche tätigen Unternehmen, wobei der Schwerpunkt auf der Sparte Beratung und dem Tätigkeitsfeld Hochbau liegt.²²²

Um die Befragungen auch hinsichtlich der Spartenunterschiede interpretieren zu können, wurden Gruppen von Spartenzusammensetzungen gebildet, da die einzelnen Unternehmen teilweise in mehreren Sparten aktiv sind. Hieraus haben sich drei Spartengruppierungen ergeben, die zusammen ca. 80 % der befragten Unternehmen abdecken. Die Verteilung dieser 80 % ist der Abbildung 19 zu entnehmen.

²²² 87 % der befragten Unternehmen gaben an, in der Sparte Beratung tätig zu sein, insgesamt 93 % der befragten Unternehmen haben ebenfalls Aufgaben im Tätigkeitsfeld des Hochbaus wahrgenommen.

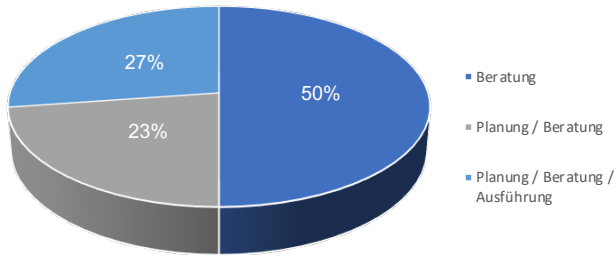


Abbildung 19: Verteilung Spargruppierungen

Die fachliche Befragung gliedert sich in sieben Themenblöcke. Den Themenblöcken der einzelnen Projektmanagement-Bereiche²²³ ist ein allgemeiner Teil vorgeschaltet, welcher bereits zu Anfang der Befragung den wesentlichen Kernaspekt behandelt. Hierbei wird nach der systemorientierten, und somit ganzheitlichen Betrachtung und möglicherweise sogar deren digitale Abbildung mit Hilfe eines Tools abgefragt. Auch hier werden die Fragen offen formuliert, bei Erläuterungsbedarf einiger Begriffe wie dem systemorientierten Ansatz²²⁴ sind diese selbstverständlich während der Befragung erklärt worden. Die getroffenen Aussagen wurden anhand der weiteren Beantwortungen verifiziert. Wurde beispielsweise angegeben, dass ein systemorientierter, ganzheitlicher Ansatz verfolgt wird, in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen jedoch keine Verknüpfung der Inhalte untereinander erkennbar wurde, so kann davon ausgegangen werden, dass letztlich doch kein ganzheitlicher Ansatz verfolgt wird.

Nach dem allgemeinen Teil wurden jeweils zwei Fragen zu den Projektmanagement-Bereichen Qualitätsmanagement, SKS-Management, der Aufbauorganisation, Kostenmanagement, Terminmanagement und Risikomanagement gestellt. Um einen zusätzlichen Anhaltspunkt bezüglich der Verwendung digitaler Tools zur Umsetzung der Prozesse und Leistungen in den jeweiligen Projektmanagement-Bereichen zu bekommen, wurde in jeden Projektmanagement-Bereich eine zusätzliche Frage nach der Verwendung eines allgemeinen, eines speziellen oder eines ganzheitlichen Tools gestellt.²²⁵

²²³ Wie unter Kap. 2.2 beschrieben.

²²⁴ Der systemorientierte Ansatz beschreibt das Verständnis des Projektes als Gesamtsystem mit verschiedenen Elementen, die sich untereinander beeinflussen und in multikausalen Zusammenhängen zueinander stehen.

²²⁵ Die einzelnen Fragen in den jeweiligen Projektmanagement-Bereichen werden in der Auswertung der Ergebnisse dargestellt und sind gesammelt dem Fragebogen im Anhang 2 zu entnehmen.

Ein allgemeines Tool stellt hierbei die Verwendung von gängigen Softwareprogrammen aus dem Microsoft-Office Bereich dar, um die Aufgaben innerhalb des jeweiligen Projektmanagement-Bereiches zu bearbeiten. Werden spezielle und komplexe Excel-Programmierungen beispielsweise im Bereich des Kostenmanagements verwendet, wird in diesem Fall bereits von einem speziellen Tool gesprochen. Spezielle Tools sind für den jeweiligen Projektmanagement-Bereich zugeschnitten und stellen eine Einzellösung für eine gesonderte Betrachtung dar.²²⁶ Ein ganzheitliches Tool zielt auf das in der BIM-Methodik beschriebene digitale Hilfsystem ab. Hierbei wird bei der Verwendung eines ganzheitlichen Tools vorausgesetzt, dass verschiedene Projektmanagement-Bereiche miteinander kombiniert werden, um ein ganzheitliches Bild des gesamten Projektes zu erzeugen. Eine reine Verknüpfung zwischen einem dreidimensionalen Gebäudemodell mit zusätzlichen Bauteilinformationen ist in dieser Definition kein ganzheitliches Tool, wenn die Terminschiene ausgeblendet wird und eine Kostenbetrachtung über das Gesamtprojekt ebenfalls nicht möglich ist. In den einzelnen Auswertungen der Befragungen sind diese Definitionen berücksichtigt worden. Zugleich wurde den Befragten erläutert, was unter den jeweiligen Tools zu verstehen sei.

Da sich die Befragung auf die Region Deutschland bezogen hat, wurden als Bewertungsmaßstab die in Deutschland gängigen Normen und Standards von Projektmanagement und Bauprojektmanagement herangezogen. Diese Normen und Standards wurden bereits in Kap. 2.3 einer näheren Betrachtung unterzogen und werden in Kap. 4 mit internationalen Standardwerken verglichen. Mögliche Rückschlüsse und Schnittmengen aus diesen beiden Auswertungen werden im Fortgang der Arbeit zusammengefasst und in das Ergebnis einer möglichen Perspektive eingearbeitet. Die verwendeten Standards und Normen sind zum einen die Inhalte des AHO Heft 9²²⁷ und die Inhalte der DIN 69901 Teil 2.²²⁸ Diese beiden Standardwerke eignen sich für eine Beurteilung der Interviews, da zum einen überwiegend das Leistungsbild des AHO Heft 9 bei der Beauftragung von Projektmanagementleistungen im deutschen Markt Anwendung findet.²²⁹ Zum anderen legt die DIN 69901 Teil 2 den Schwerpunkt auf Projektmanagement-Prozesse und ist nicht auf den fachlichen Inhalt von Bauprojekten beschränkt. Hierdurch ist ein breites Vergleichsspektrum für die Beurteilung und Interpretation der Interviews vorhanden, welches bei den offenen Fragestellungen und den dementsprechenden Antworten notwendig ist.

²²⁶ Hierbei ist beispielsweise die Anwendung von MS-Project im Terminmanagement der Kategorie des speziellen Tools zugeordnet.

²²⁷ Diederichs et al. (2014).

²²⁸ DIN 69901 Teil 2 01/2009.

²²⁹ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 1.

Um dennoch einen Rahmen für die Interpretation der Interviews zu haben, wurden die Inhalte beider Werke den einzelnen Fragen in den Projektmanagement-Bereichen zugeordnet.²³⁰ Aufgrund dieser aufwändigen Vorgehensweise konnte zum einen eine qualitative Befragung durchgeführt werden, zum anderen war eine Interpretation der Befragungsergebnisse mit gleichbleibenden Anhaltspunkten verbunden. Die Inhalte der Antworten in den Projektmanagement-Bereichen wurden einzeln dahingehend analysiert, ob in dem jeweiligen Unternehmen die Inhalte der herangezogenen und gängigen Vergleichsstandards zur Anwendung kommen, darüber hinaus gehen oder aber sich unterhalb des Vergleichsniveaus bewegen.²³¹

Auf diese Art und Weise werden in den folgenden Unterkapiteln die in den Interviews gestellten Fragen und die dahinter liegende Intention dargestellt. Der Reihenfolge der Befragung entsprechend beginnt die Auswertung der Interviews mit dem allgemeinen Teil. Anschließend wird der Inhalt der Vergleichsstandards in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen je Projektphase aufgeführt und daraufhin dessen Handhabung auf der Grundlage der Interviews interpretiert und letztlich zu einem Gesamtbild zusammengefügt.

3.2. Auswertung und Interpretation Allgemeiner Teil

Die Fragen des allgemeinen Teils wurden zu Anfang der Befragung gestellt, um einen themenübergreifenden Einstieg in den Bereich des Projektmanagements vorzunehmen. Hierbei wurde sowohl auf die Verwendung von IT-Tools, als auch auf die fachliche Anwendung übergreifender Zusammenhänge eingegangen. Dieser vorgeschaltete Teil der Befragung dient dazu, bereits zu Anfang feststellen zu können, ob eine ganzheitliche Sicht auf das Spektrum des Projektmanagements vorhanden ist. Hierauf zielt die erste Frage nach der Verwendung eines ganzheitlichen IT-Tools sehr deutlich ab. Auch die zweite Frage nach der Verfolgung eines systemorientierten Ansatzes hat zum Inhalt, ob ein Projekt als ein System verschiedener, miteinander interagierender Elemente aus unterschiedlichen Themenbereichen betrachtet wird, welche sich untereinander beeinflussen. Zuletzt wurde die Dynamik und der Zeitbezug in der Frage nach einem Zielabgleich in unterschiedlichen Projektphasen hinterfragt. Auch hierbei sollte die Brücke zwischen verschiedenen Projektmanagement-Bereichen geschlagen werden, falls ein ganzheitlicher Projektmanagement-Ansatz²³² verfolgt wird. Der Kern des allgemeinen Teils bestand demnach darin herauszufinden, ob ein ganzheitliches, bereichsübergreifendes Projektmanagement angewendet wird. Durch die weitere Befragung in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen wurden diese Eindrücke und Antworten nochmals verifiziert und interpretiert.

²³⁰ Die detaillierte Zuordnung der einzelnen Leistungen und Prozesse ist dem Anhang 1 zu entnehmen.

²³¹ Eine grafische Darstellung dieser Untersuchung ist dem Anhang 5 zu entnehmen.

²³² Vgl. Def. S. 53.

Insgesamt hat sich bei den Befragungen herausgestellt, dass ein ganzheitlicher Ansatz bei lediglich nahezu der Hälfte der befragten Unternehmen zur Anwendung kommt (Abbildung 20).

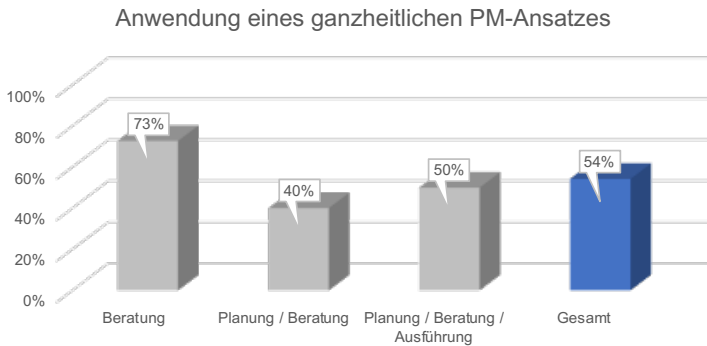


Abbildung 20: Anwendung eines ganzheitlichen PM-Ansatzes

Die Verwendung eines ganzheitlichen Tools findet nur in Ausnahmefällen statt, Phasenbezüge zur Systematik des AHO Heft 9 werden nur vereinzelt hergestellt. Teilweise wurde die Anwendung eines ganzheitlichen Ansatzes angegeben, wobei diese Einschätzung bei der Interpretation der weiteren Befragung im Zuge der Auswertung revidiert werden muss. Hieraus kann abgeleitet werden, dass die Vorstellungen der Anwendung von ganzheitlichem Projektmanagement weit auseinander liegen. Ein wesentlicher Aspekt der Antworten lag zudem darin, dass ein ganzheitlicher Ansatz nicht standardisiert in den Unternehmen implementiert ist. Zwar sind Verknüpfungen zwischen Projektmanagement-Bereichen vorhanden, dies ist jedoch teilweise personen- und projektabhängig. Der zweite wesentliche Anhaltspunkt aus den Ergebnissen der Befragungen im allgemeinen Teil sind die Aussagen bezüglich eines ganzheitlichen IT-Tools in Hinblick auf die Inhalte von Projektmanagement. Wie bereits erwähnt, wurde die Anwendung eines solchen Tools größtenteils verneint, auch bei den Unternehmen, bei denen ein ganzheitlicher Projektmanagement-Ansatz erkennbar war. Dies resultiert weniger aus dem Unwillen ein solches Tool anzuwenden, sondern vielmehr aus dem begrenzten oder auch nahezu nicht vorhandenen Angebot eines für Bauprojektmanagement integrativen Projektmanagement-Tools.

Wie sich die Handhabung von Projektmanagement in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen bei den befragten Unternehmen gestaltet, wird sich in den folgenden Kapiteln zeigen.

3.2.1. Auswertung und Interpretation Qualitätsmanagement

Die erste Frage für den Bereich des QM bezog sich auf die Zertifizierung des Unternehmens, hierbei wurde keine Einschränkung bezüglich des Zertifizierungssystems vorgenommen. Diese Frage zielte darauf ab, ob das jeweilige Unternehmen mit Inhalten vom QM vertraut ist, auch wenn sich die Zertifizierung auf das unternehmensseitige QM bezieht. Ist das Unternehmen jedoch zertifiziert, kann daraus geschlossen werden, dass tendenziell auch Inhalte des Zertifizierungssystems auf die Projektausführung ausstrahlen.²³³ Die zweite Frage zielte auf die zuvor beschriebenen Inhalte des AHO Heft 9 und der DIN 69901 Teil 2 ab. Hierbei wurden die Unternehmen befragt, wie und in welchen Phasen eines Projektes eine Qualitätsplanung, -sicherung und -steuerung von Prozessen und Produkten durchgeführt wird. Die Kernpunkte sollten von den jeweiligen Unternehmen angesprochen werden, sowie die phasenbezogenen Eigenheiten. Diese Art der offenen Frage zieht sich durch sämtliche Projektmanagement-Bereiche.

Als Anhaltspunkt zur Interpretation der Befragungen werden die dem Projektmanagement-Bereich des QM zugeordneten Leistungen aus dem AHO Heft 9 und Prozesse aus der DIN 69901 Teil 2 in den einzelnen Projektphasen im Folgenden kurz beschrieben.²³⁴

3.2.1.1. Leistungen und Prozesse der Vergleichsstandards im Qualitätsmanagement

Projektphase 1 – Projektvorbereitung / Initialisierung:

In der ersten Projektphase liegt der Fokus des QM im Bereich der Zielformulierung und der Gestaltung von generellen Strukturen für den weiteren Projektverlauf. Ein wesentliches Element des QM liegt darin, dass Prozesse und Produkte berücksichtigt werden müssen, um QM im Sinne des Projektmanagements umzusetzen. In der ersten Projektphase finden weitreichende Weichenstellungen statt, die in den weiteren Projektphasen zu großen Teilen fortgeschrieben, verbessert und angewendet werden sollen. Deutlich tritt die bereichsübergreifende Anwendung von QM durch die unterschiedlichen Handlungsbereiche des AHO Heft 9 und den unterschiedlichen Prozess-Untergruppen der DIN 69901 Teil 2 zu Tage. Ein kontinuierlicher Aspekt im Bereich des QM ist das Änderungsmanagement, welches in der ersten Projektphase ebenfalls in seinen Strukturen und Abläufen konzipiert werden muss. Auch der

²³³ Vgl. Kap. 2.2.3; Dörrenberg / Möller (2003), S. 115.

²³⁴ Eine detaillierte Zuordnung der Leistungen ist dem Anhang 3 und dem Anhang 4 zu entnehmen.

Handlungsbereich E des AHO Heft 9 findet sich im Wesentlichen im QM wieder, da das Einfordern der Qualitätsanforderungen von beauftragten Leistungen eindeutig dem Projektmanagement-Bereich des QM zugeordnet werden kann.

Projektphase 2 – Planung / Definition:

In der zweiten Projektphase werden die zuvor identifizierten Leistungen und Prozesse überprüft und gegebenenfalls fortgeschrieben. Konkret wird auf Planungsinhalte einer Modellbildung eingegangen, bei welchen eine Mitwirkung beim Entwurf der grundsätzlichen Struktur erforderlich ist. Zudem werden Projektinhalte abgegrenzt, Ziele definiert und eine Strukturierung der Projektaufgabe vorgenommen.

Projektphase 3 – Ausführungsvorbereitung / Planung:

Im Wesentlichen entsprechen die Leistungen der dritten Projektphase denen der zweiten Projektphase, hierbei müssen nun die weiteren Projektbeteiligten, wie zum Beispiel die Ersteller von Leistungsverzeichnissen, in die jeweiligen Leistungen einbezogen werden. Insbesondere betrifft dies die Ergebnisse der Planung, sowie den Übergang zur Ausführung durch die einzelnen durchzuführenden Vergaben. Ein ständiger Abgleich mit den Projektzielen ist an dieser und den vorangegangenen Stellen obligatorisch. Fehlannahmen im Zuge der Zielformulierung müssen korrigiert werden, wobei zur Nachvollziehbarkeit alle Änderungen konsequent dokumentiert werden müssen. Dies findet sich sowohl in dem AHO Heft 9, als auch der DIN 69901 Teil 2 wieder.

Projektphase 4 – Ausführung / Steuerung:

In der vierten Projektphase liegt ein zusätzlicher Fokus des QM auf dem Produkt des Bauwerkes oder des Produktes, welches durch die Planung beschrieben wurde. Auch hier sind die zuvor definierten Leistungen und Prozesse umzusetzen und gegebenenfalls im Sinne von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen fortzuschreiben. Insbesondere dem Änderungsmanagement kommt wieder eine besondere Bedeutung zu, da nicht nur der Abgleich zwischen Planungsinhalten und den Projektzielen, sondern zudem der Abgleich zwischen der Planung und der Ausführung der Leistung vorgenommen werden muss.

Projektphase 5 - Abschluss:

Kern der letzten Projektphase ist der geregelte Abschluss und die Übernahme der beauftragten Leistungen, welche in der gewünschten Qualität ausgeführt sein sollten. Die während des

gesamten Projektes durchgeführten Prozesse und Themenfelder müssen ebenfalls abgeschlossen werden, damit sich für die spezifischen Themen ein vollständiges Bild ergibt.

3.2.1.2. Interpretation Unternehmensbefragung Qualitätsmanagement

Bei der Analyse und Interpretation der Befragungen hat sich ein sehr durchmisches Bild ergeben.²³⁵ Hervorzuheben ist, dass der Bereich des QM sehr umfangreich gestaltet ist und viele Verweise zu den Inhalten der Vergleichsstandards bestehen. Ein wesentlicher Bestandteil ist hierbei auch die Anwendung von QM-Leistungen oder Prozessen in verschiedenen Bereichen des Projektmanagements. Eine ebenso wichtige Stellung nehmen der Prozess- und auch der Produktbezug ein. Hierbei lässt sich direkt eine Verbindung zu den im Allgemeinen Teil gestellten Fragen und Antworten herstellen, da auch hier der Bezug zu einer bereichsübergreifenden Betrachtungsweise hinterfragt wurde. Die Ergebnisse aus dem allgemeinen Teil spiegeln sich auch im Bereich des QM wieder. Nur bei wenigen Unternehmen hat sich eine Herangehensweise gezeigt, die über die Leistungen aus den Vergleichsstandards hinausgehen, ein Innovationsgedanke zu einem ganzheitlichen Projektmanagementansatz ist nicht zu erkennen. Dies steht allerdings nicht im Zusammenhang mit einer Zertifizierung nach einem QM-System. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen sind nicht nach einem gängigen Zertifizierungssystem bewertet, sondern haben ihr eigenes, auf das jeweilige Unternehmen und Projektgeschäft zugeschnittene QM-System. Auffällig ist jedoch, dass sich bei dem Großteil der Unternehmen die Handhabung der Inhalte des QM bestenfalls im Bereich der Standards bewegt. Insbesondere das Themenfeld des Änderungsmanagements, der Zielverfolgung und der Projektstrukturierung wurden vernachlässigt. Ein wichtiger Erkenntnisgewinn liegt allerdings darin, dass die im QM, wie auch in allen übrigen Projektmanagement-Bereichen, zu erbringenden Leistungen wesentlich von der Vertragsgestaltung abhängen. Werden Projektmanagementleistungen nur stückweise vergeben, gestaltet sich eine übergreifende Sichtweise insbesondere auch bei dem Bereich des QM schwierig. Bereits an dieser Stelle ist ersichtlich, dass dem Auftraggeber auch hier eine wesentliche Rolle zufällt.

Die Verwendung von digitalen Tools ergibt ein ähnliches Bild wie das der fachlichen Herangehensweise. Größtenteils wird auf allgemeine Tools zurückgegriffen, um beispielsweise Checklisten mittels Excel zu erstellen. Bestenfalls werden standardisierte Listen verwendet, welche in mehreren Projekten Anwendung finden. Eine inhaltliche Einbindung des QM in ein Tool des Termin- oder Kostenmanagements wird nur vereinzelt vorgenommen.

²³⁵ Siehe hierzu Anhang 5.

Die gemeinsame Betrachtung der fachlichen Herangehensweise und der Verwendung von digitalen Hilfssystemen lässt ein deutliches Optimierungspotential erkennen. Hierbei besteht der Angriffspunkt ebenfalls, wie im allgemeinen Teil bereits beschrieben, in einem verbindenden Element zwischen einzelnen Leistungen, um ein bereichsübergreifendes QM für das Gesamtprojekt zu ermöglichen. Die Einbindung von Inhalten des QM bezüglich des Zielabgleichs in ein übergeordnetes digitales Tool könnte hierzu ebenfalls einen positiven Beitrag leisten.

3.2.2. Auswertung und Interpretation SKS-Management

Ausgewertet wurden im Bereich des SKS-Managements ebenfalls zwei offen gestellte Fragen. Die erste Frage bezog sich auf die Identifikation von Schnittstellen und Stakeholdern, die zweite Frage zielte auf die Verteilung von Informationen zwischen den unterschiedlichen Stakeholdern ab.

Als Anhaltspunkt zur Interpretation der Befragungen werden die dem Projektmanagement-Bereich des SKS-Managements zugeordneten Leistungen aus dem AHO Heft 9 und Prozesse aus der DIN 69901 Teil 2 in den einzelnen Projektphasen im Folgenden kurz beschrieben.²³⁶

3.2.2.1. Leistungen und Prozesse der Vergleichsstandards im SKS-Management

Projektphase 1 – Projektvorbereitung / Initialisierung:

Die Inhalte des Vergleichsniveaus beziehen sich bereits in der ersten Phase auf jeden Einzelaspekt des SKS-Managements. Die ersten Schritte zur Identifikation der Projektbeteiligten, deren Berührungspunkte und der Kommunikationsstruktur innerhalb des Projektes fallen in der ersten Projektphase an. Zudem ist selbst in den Leistungen des Vergleichsniveaus die Einrichtung eines Projektkommunikationssystems (PKS) enthalten. Hierbei wird eine direkte Verbindung zu der Fragestellung der Digitalisierung des Bereichs hergestellt, da spezielle IT-Anwendungen offensichtlich hierbei bereits dem Standard entsprechen.

Projektphase 2 – Planung / Definition:

In der zweiten Projektphase werden die Festlegungen aus der vorangegangenen Phase verfeinert, sowie auf deren Umsetzung geachtet. Mit den Inhalten der DIN 69901 Teil 2 kann die

²³⁶ Eine detaillierte Zuordnung der Leistungen ist dem Anhang 3 und dem Anhang 4 zu entnehmen.

Brücke zum Risikomanagement geschlagen werden, indem die Stakeholder nach deren Einflussmöglichkeiten innerhalb des Projektes klassifiziert werden. Eine derartige Stakeholder Matrix kann bei der Risikobetrachtung berücksichtigt werden.

Projektphase 3 – Ausführungsvorbereitung / Planung:

Die Inhalte der dritten Projektphase entsprechen sinngemäß denen der zweiten Projektphase. Auch hier findet eine phasenspezifische Anpassung und Verfeinerung der jeweiligen Festlegungen statt.

Projektphase 4 – Ausführung / Steuerung:

Auch in der vierten Projektphase ist der Kern die Umsetzung und phasenspezifische Anpassung der getroffenen Festlegungen. Der Dokumentation von Projektergebnissen im Zusammenspiel mit dem PKS kommt ebenfalls eine wichtige Rolle zu, um nachvollziehbare Kommunikationswege und Sachverhalte während des gesamten Projektes strukturiert zusammenfassen zu können.

Projektphase 5 - Abschluss:

Die Phase des Projektabschlusses legt in diesem Projektmanagement-Bereich das Hauptaugenmerk auf die Vollständigkeit der Gesamtdokumentation des Projektes unter Berücksichtigung der vorangegangenen Inhalte der einzelnen Phasen. Dem PKS wird hierbei wieder eine besondere Rolle zuteil, da sämtliche Informationen in diesem System enthalten sein sollen.

3.2.2.2. Interpretation Unternehmensbefragung SKS-Management

Im Bereich des SKS-Managements ergibt sich ein gänzlich anderes Bild als im Bereich des QM. Einige Unternehmen legen großen Wert auf eine transparente und vollständige Informationsverteilung, sowie auf eine kontrollierte Organisation von Schnittstellen zwischen den Projektbeteiligten. Hierbei werden sowohl interne, als auch externe Stakeholder in die Betrachtung einbezogen. Eine systematische Identifizierung von Stakeholdern ist bei den meisten Unternehmen implementiert, die Voraussetzungen für eine Einbindung in das Themenfeld des Risikomanagement liegen daher vor.

Größtenteils bewegen sich die befragten Unternehmen im Bereich der Standardleistungen, wobei die Verwendung eines PKS in den meisten Fällen bereits Anwendung findet. In einigen Unternehmen dient das PKS zudem als Schnittstelle zu weiteren Projektmanagement-Bereichen. Beispielsweise werden Workflows der Rechnungsprüfung als digitaler Prozess abgebildet und somit die Schnittstelle zum QM und zum Kostenmanagement hergestellt.

Neben der Verwendung eines PKS werden zudem klassische Informationsverteilungswege wie Berichterstattungen, Besprechungen und separater E-Mailverkehr verwendet. Insgesamt kann daher festgestellt werden, dass die Inhalte des SKS-Managements in den befragten Unternehmen einen hohen Stellenwert einnehmen und als positives Beispiel für den Umgang mit Projektmanagement-Inhalten angesehen werden können.

3.2.3. Auswertung und Interpretation Aufbauorganisation

Um zu evaluieren, ob die Unternehmen eine Projektorganisation an der speziellen Projektaufgabe ausrichten, oder eine standardmäßige Projektbesetzung vornehmen, wurde nach der Grundlage der internen Organisationsstruktur eines Projektes gefragt. In Abgrenzung zum SKS-Management stand hierbei nicht die Informationsverteilung an den Übergängen verschiedener Projektbeteiligter im Vordergrund, sondern die generelle Herangehensweise bei der Projektstrukturierung. Essentiell war hierbei eine systematische Analyse der Bauaufgabe, sowie die Festlegung klarer Entscheidungswege. Eine Entwicklung über die verschiedenen Projektphasen mit den jeweiligen fachspezifischen Schwerpunkten und den hieraus resultierenden notwendigen Strukturanpassungen sollte eingegangen werden. Hierauf zielte direkt die zweite Frage ab, in welcher nach einer Strukturentwicklung der Projektorganisation während des Projektes gefragt wurde.

Als Anhaltspunkt zur Interpretation der Befragungen werden die dem Projektmanagement-Bereich der Aufbauorganisation zugeordneten Leistungen aus dem AHO Heft 9 und Prozesse aus der DIN 69901 Teil 2 in den einzelnen Projektphasen im Folgenden kurz beschrieben.²³⁷

3.2.3.1. Leistungen und Prozesse der Vergleichsstandards bei der Aufbauorganisation

Projektphase 1 – Projektvorbereitung / Initialisierung:

Die Aufbauorganisation legt den Fokus in der ersten Projektphase auf die generelle Organisation des Projektes in Hinblick auf die Projektstrukturplanung. Hierarchien im Zusammenspiel mit dem Entscheidungsmanagement müssen ebenfalls festgelegt werden, um entscheidungsfähige Strukturen zu schaffen. Überlegungen hinsichtlich einer nachhaltigen Projektstruktur über den Projektverlauf sind ebenfalls anzustellen.

²³⁷ Eine detaillierte Zuordnung der Leistungen ist dem Anhang 3 und dem Anhang 4 zu entnehmen.

Projektphase 2 – Planung / Definition:

In den Phasen nach der Projektvorbereitung sind im Wesentlichen wieder die Umsetzung und Fortschreibung der getroffenen Festlegungen relevant. Eine Fortschreibung bezieht sich hierbei auf die Anpassung der Aufbauorganisation im Projektverlauf, je nach Erfordernis.

Projektphase 3 – Ausführungsvorbereitung / Planung:

Anhand der Inhalte des Themenfeldes der Aufbauorganisation ist deutlich erkennbar, dass sich Inhalte des AHO Heft 9 und der DIN 69901 Teil 2 teilweise in unterschiedlichen Phasen widerspiegeln. Für die Auswertung der Unternehmensbefragungen ist dies nicht relevant, da beide Inhalte der Standards zur Auswertung herangezogen wurden. Inhaltlich ist es bei der Auswertung der Befragungen darauf angekommen, ob beispielsweise eine Projektstrukturplanung vorgenommen wird und wenn ja zu welchem Zweck. Allerdings kann hierbei sehr gut die inhaltliche Nähe zwischen dem AHO Heft 9 und der DIN 69901 Teil 2 erkannt werden.

Projektphase 4 – Ausführung / Steuerung:

Die festgelegten Vorgänge, Prozesse und Strukturen müssen in der Ausführungsphase umgesetzt werden und gegebenenfalls weiter angepasst werden. Findet hierbei der Rückschluss zur Ressourcen- und Terminplanung statt, kann von einer Handhabung ausgegangen werden, die oberhalb des Vergleichsstandards liegt.

Projektphase 5 - Abschluss:

Die letzte Projektphase beschreibt wiederum auch rückblickende Elemente, damit Schlüsse für weitere Projektabwicklungen aus dem durchgeführten Projekt gezogen werden können. Die Leistungswürdigung zeigt ebenfalls eine soziale Komponente innerhalb dieses Projektmanagement-Bereichs.

3.2.3.2. Interpretation Unternehmensbefragung Aufbauorganisation

Im Bereich der projektspezifischen Aufbauorganisation bestehen deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Unternehmen. Einige Unternehmen berücksichtigen bei dem Aufbau der Organisationsstruktur nicht nur die messbaren Rahmenparameter des jeweiligen Projektes, sondern bringen ebenfalls Persönlichkeitsstrukturen in die Überlegungen ein. Zudem findet größtenteils eine Anpassung der Projektstruktur je nach Erfordernis statt, bei einigen Unternehmen wurden hierzu auch Abgrenzungen zu unterschiedlichen Organisationsmodellen (Einzelgewerke, Generalunternehmer) vorgenommen. Teilweise wurden aus Projekterfahrungen

Messgrößen entwickelt, welche einen standardisierten Projektaufbau ermöglichen, der wiederum je nach Personalverfügbarkeit und individuellem Projekterfordernis auch je nach Projektphase angepasst werden kann. Allerdings muss auch festgehalten werden, dass einige Unternehmen von einer Projektstrukturplanung absehen und die Aufbauorganisation lediglich basierend auf Schätzwerten aufgebaut wird. Auf die Entwicklung und Festlegung von Entscheidungswegen wird bei einigen Befragungen ebenfalls nicht eingegangen. Hierbei wird die zuvor erwähnte große Spannweite der fachlichen Herangehensweise zwischen den einzelnen Befragungen deutlich.

Bei der Verwendung digitaler Hilfssysteme ist allerdings deutlich erkennbar, dass für die Elemente der Aufbauorganisation ein deutliches Entwicklungspotential besteht. Größtenteils werden Standard-Softwarelösungen wie Power-Point verwendet, um eine Organisationsstruktur bildhaft in Form eines Organigramms darzustellen. Tools zur Projektstrukturplanung mit eingepflegten Personalkapazitäten werden nahezu nicht verwendet.

Insgesamt sind einige positive Tendenzen im Bereich des Themenfeldes der Aufbauorganisation zu erkennen, die Einbindung in einen ganzheitlichen Projektmanagement-Ansatz gestaltet sich allerdings schwierig. Vor allem die Projektstrukturplanung scheint ausbaufähig zu sein, wozu eine Schwerpunktsetzung von Aufgabenbereichen in den jeweiligen Projektphasen notwendig ist. Dies kann jedoch nur bei einer ganzheitlichen Betrachtung des Gesamtprojektes vorgenommen werden, woraus sich der Anknüpfungspunkt zu den vorangegangenen und auch den folgenden Projektmanagement-Bereichen ergibt.

3.2.4. Auswertung und Interpretation Terminmanagement

Eine ganzheitliche Terminplanung schließt die Planung von Kapazitäten bzw. Ressourcen ein. Daher wurde für den Einstieg in das Themenfeld der Terminplanung danach gefragt, inwieweit Ressourcen in der Terminplanung berücksichtigt werden. Weiterhin wurde den Befragten viel Spielraum bei der zweiten Frage nach der Anpassung und Steuerung der Terminplanung in den einzelnen Projektphasen gelassen, um phasen- und bereichsübergreifende Zusammenhänge bei der Beantwortung der Fragen nicht einzuschränken.

Als Anhaltspunkt zur Interpretation der Befragungen werden die dem Projektmanagement-Bereich des Terminmanagements zugeordneten Leistungen aus dem AHO Heft 9 und Prozesse aus der DIN 69901 Teil 2 in den einzelnen Projektphasen im Folgenden kurz beschrieben.²³⁸

²³⁸ Eine detaillierte Zuordnung der Leistungen ist dem Anhang 3 und dem Anhang 4 zu entnehmen.

3.2.4.1. Leistungen und Prozesse der Vergleichsstandards im Terminmanagement

Projektphase 1 – Projektvorbereitung / Initialisierung:

Bereits in der ersten Projektphase spielt die Aufstellung eines Terminrahmens mit der Ableitung von Kapazitäten eine wesentliche Rolle. Insbesondere für das Bauprojektmanagement und eine adäquate Investitionsplanung sind terminliche Überlegungen bereits in frühen Projektphasen anzustellen. Ebenfalls findet das Themenfeld des Vertragswesens durch die Definition von Fertigstellungsterminen Einzug in das Thema des Terminmanagements.

Projektphase 2 – Planung / Definition:

Im Bereich des Terminmanagements sind jedoch vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten während des Projektes vorhanden, wobei ebenfalls zusätzliche Leistungen in den einzelnen Phasen hinzukommen. Auch hier sind die phasenspezifischen Besonderheiten zu berücksichtigen, insbesondere in Hinblick auf die maßgeblichen Leistungen in der jeweiligen Phase. Terminplanungen schließen das Gesamtprojekt ein, bedürfen jedoch einer differenzierten Betrachtung in den einzelnen Disziplinen wie Planung und Ausführung. Dies betrifft viele unterschiedliche Arten von Prozessen, sei es eine Ingenieurdienstleistung, organisatorische Prozesse bezüglich der Vergabe von Leistungen, oder der Terminplanung von Leistungen der Bauausführung.

Projektphase 3 – Ausführungsvorbereitung / Planung:

Die Erkenntnisse der Terminplanfortschreibungen müssen in die folgenden Phasen einfließen, um aus Soll-Ist Vergleichen geeignete Gegensteuerungsmaßnahmen ableiten und Terminverzögerungen abwenden zu können. Hierbei kommt es zudem auf die unterschiedlichen Inhalte der Terminplanung an. Sowohl die Prozesse zur Vergabe einer Bauleistung, als auch die geplante Ausführung der Bauleistung müssen einer Terminbetrachtung unterzogen werden.

Projektphase 4 – Ausführung / Steuerung:

Der operativen Terminsteuerung kommt in dieser Phase eine besondere Bedeutung zu, in welcher der Fokus größtenteils auf der Umsetzung der geplanten Inhalte in der vorgegebenen Zeit liegt. Eine Gesamtprojektbetrachtung unter Berücksichtigung der einzelnen Beteiligten ist hierbei unabdingbar, um für den Fall von drohenden Verzögerungen in einem bestimmten Bereich das Projekt ganzheitlich zu betrachten. Bereits in diesem Stadium muss die Übergabe des Objektes und die Inbetriebnahme ablauftechnisch geplant werden.

Projektphase 5 - Abschluss:

Nach der Beendigung der Ausführung und der Inbetriebnahme des Bauwerkes sind die operativen Überlegungen hinsichtlich des Terminmanagements abgeschlossen. Die wieder zur Verfügung stehenden Ressourcen sind freizugeben und in weitere Projekte oder Terminplanungen zu überführen.

3.2.4.2. Interpretation Unternehmensbefragung Terminmanagement

Im Bereich des Terminmanagements ergibt sich ein sehr durchmisches Feld der Ergebnisse. Für den doch recht geläufigen Bereich des Terminmanagements lagen hinsichtlich der fachlichen Herangehensweise andere Erwartungen vor. Insbesondere der Bereich der Kapazitäten- und Ressourcenplanung wird lediglich vereinzelt thematisiert. Soll-Ist Vergleiche werden zwar größtenteils angesprochen, sind jedoch auch nicht bei allen Unternehmen vorhanden. Unterschiedliche Detaillierungsgrade der Terminplanung in Abhängigkeit der Projektphasen und des Projektfortschrittes werden ebenfalls teilweise nicht erwähnt. Allerdings sind in einigen wenigen Unternehmen positive Ansätze zu verzeichnen, da hierbei Elemente des Kostenmanagements in die Betrachtung der Terminplanung und vice versa einfließen. In der Gesamtbetrachtung bewegt sich der Großteil der Unternehmen im Bereich der zuvor beschriebenen Standardleistungen.

Bei der Verwendung von digitalen Tools zeichnet sich vorerst ein anderes Bild ab. Hierbei gibt der Großteil der Unternehmen an, dass ein spezielles Terminplanungstool verwendet wird. In den meisten Fällen wird hierfür MS-Project herangezogen. Die Verwendung dieser Softwarelösung korreliert jedoch nicht mit den fachlichen Herangehensweisen, da offenbar die Möglichkeiten der Softwarelösung bezüglich der Ressourcen- und Kapazitätsplanung nicht ausgeschöpft werden. Dies legt nahe, dass die Inhalte des Terminmanagements von vielen Unternehmen in ihrer Gesamtheit unterschätzt und daher lediglich rudimentär gehandhabt werden. Die Verwendung eines digitalen Tools wird teilweise nur zur plakativen Abbildung von Abläufen anhand eines Gantt-Diagramms verwendet. Die Benutzung eines speziellen Tools ohne dessen adäquate Anwendung führt somit nicht automatisch zu einer sachgerechten Anwendung der fachlichen Inhalte von Projektmanagement. An dieser Stelle wird deutlich, dass es nicht nur digitaler Hilfsmittel bedarf, vielmehr müssen die fachlichen Grundlagen bei den Anwendern vorhanden sein, um einen Nutzen stiften zu können.

Ebenso wie in den vorangegangenen Auswertungen der übrigen Projektmanagement-Bereiche ist eine strukturierte, bereichsübergreifende Betrachtung nicht oder lediglich partiell vorhanden. Zudem werden selbst die Kerninhalte des Terminmanagements in der Gesamtbeurteilung aller Unternehmen ungenügend berücksichtigt. Trotz des Vorhandenseins digitaler Hilfssysteme wird deren Potential lediglich zu einem geringen Teil ausgenutzt.

3.2.5. Auswertung und Interpretation Kostenmanagement

Damit der Einstieg in das Thema des Kostenmanagements den Fokus bereits auf die frühen Projektphasen legt, wurde mit der ersten Frage nach der Ermittlung des Projektbudgets gefragt. Für die offene Gestaltung weiterer Ausführungen ist in der zweiten Frage die Kostensteuerung in den einzelnen Projektphasen thematisiert worden. Kerngedanke war hierbei herauszufinden, inwiefern die Möglichkeiten der Kostenbeeinflussung im Projektverlauf durch die Befragten kommentiert werden.

Als Anhaltspunkt zur Interpretation der Befragungen werden die dem Projektmanagement-Bereich des Kostenmanagements zugeordneten Leistungen aus dem AHO Heft 9 und Prozesse aus der DIN 69901 Teil 2 in den einzelnen Projektphasen im Folgenden kurz beschrieben.²³⁹

3.2.5.1. Leistungen und Prozesse der Vergleichsstandards im Kostenmanagement

Projektphase 1 – Projektvorbereitung / Initialisierung:

Der Bereich des Kostenmanagements ist ein weiterer zentraler Bereich des Bauprojektmanagement. Daher finden in den frühen Projektphasen auch wesentliche Weichenstellungen statt, welche von der grundsätzlichen Einrichtung eines Kostenverfolgungssystems bis zur Untersuchung der geplanten Vergabestruktur reicht. Die Tiefen der Kostenberechnung in den einzelnen Phasen kann der DIN 276²⁴⁰ entnommen werden.

Projektphase 2 – Planung / Definition:

Die Kostenberechnung wird weiter detailliert, eine strategische Sichtweise bis einschließlich der Nutzungsphase ist für ein vollumfassendes Kostenmanagement notwendig. Auch hier treten phasenspezifische Unterschiede zwischen der DIN 69901 Teil 2 und dem AHO Heft 9 deutlich hervor.

²³⁹ Eine detaillierte Zuordnung der Leistungen ist dem Anhang 3 und dem Anhang 4 zu entnehmen.

²⁴⁰ Vgl. E DIN 276 07/2017, S. 4-5.

Projektphase 3 – Ausführungsvorbereitung / Planung:

Mit fortschreitenden Projektphasen liegt der Fokus des Kostenmanagements im Bereich der Ausführung und der in diesen Phasen notwendigen Inhalten wie zum Beispiel der Mittelabflussplanung. Die maßgeblichen Stellschrauben für die Kostenentwicklung des Projektes befinden sich in den vorangegangenen Projektphasen.

Projektphase 4 – Ausführung / Steuerung:

Änderungen der Planung während der Ausführung wirken sich meist negativ auf den Gesamtkostenverlauf aus. Daher liegt der Fokus in dieser Phase auf der Umsetzung der Planinhalte, was durch das Element der Kostensteuerung in beiden Standards verdeutlicht wird.

Projektphase 5 - Abschluss:

Die letzte Projektphase dient der Feststellung der Projektkosten, sowie dem Sichern des Wissens für nachfolgende Projekte mittels einer Nachkalkulation.

3.2.5.2. Interpretation Unternehmensbefragung Kostenmanagement

Der erste Eindruck bei der Interpretation der Befragungen ähnelt den Ergebnissen im Bereich des Terminmanagements. So fehlen teilweise trotz der herausgehobenen Stellung des Kostenmanagements wesentliche, in den Standards beschriebene fachliche Herangehensweisen wie beispielsweise eine Mittelabflussplanung oder eine Kosten-Nutzen-Analyse. Insbesondere eine phasenbezogene Betrachtungen und die Planung von Mittelabflüssen findet teilweise nur ungenügend Berücksichtigung. Der Großteil der befragten Unternehmen wendet zwar die Inhalte der Standards an, einige Ausreißer im negativen Bereich verdeutlichen jedoch das Optimierungspotential. Hierbei zeigt sich wiederum, dass Inhalte verschiedener Projektmanagement-Bereiche nur ungenügend miteinander kombiniert werden. Lediglich in Einzelfällen kommt eine kombinierte Betrachtung von Kosten, Terminen und Qualität zustande.

Die Angaben zur Verwendung spezieller digitaler Tools erscheint auch im Bereich des Kostenmanagements plausibel, da für die Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung gängige Tools am Markt vorhanden sind. Innerhalb dieser Tools ist es möglich, Elemente der Terminplanung einzubinden um einen Mittelabfluss generieren zu können. Auch Schnittstellen zu Terminplanungsprogrammen wie MS Project können eingerichtet werden.²⁴¹ Aufgrund der Beantwortungen bei der fachlichen Herangehensweise ist es daher umso verwunderlicher, dass

²⁴¹ Vgl. Kap. 2.2.7.

auch hier die Möglichkeiten der relativ weit entwickelten digitalen Hilfssysteme offenbar ungenutzt bleiben.

Auch beim Kostenmanagement hat sich gezeigt, dass der Angriffspunkt einer Optimierung in Zusammenfügen der Inhalte verschiedener Projektmanagement-Bereiche liegt. Vorhandene digitale Tools lassen dies derzeit teilweise zu, werden allerdings nicht in dem notwendigen Umfang verwendet. Für die Verfolgung eines ganzheitlichen Projektmanagementansatzes muss zukünftig auch das Kostenmanagement in den Gesamtkontext des Projektes integriert werden.

3.2.6. Auswertung und Interpretation Risikomanagement

Die erste Frage im Bereich des Risikomanagements sollte bereits den direkten Schulterchluss zwischen der Initiierungsphase und dem Abschluss des Projektes darstellen. Hierbei wurde gefragt, wie und durch wen Risiken identifiziert werden. Inhaltlich hätte hierbei bereits erwähnt werden können, dass die Projekterfahrung von diversen Risikomanagementsystemen in neue Projekte einfließt. Anhand von Risikoverzeichnissen für bestimmte Projekttypen ist dies durchaus vorstellbar. Die zweite Frage bezog sich wieder in der offen gestellten Art und Weise auf die Gesamtbetrachtung von Risikomanagement in den einzelnen Projektphasen. Daher wurde danach gefragt, wie und in welchen Phasen Risikomanagement stattfinden würde.

Als Anhaltspunkt zur Interpretation der Befragungen werden die dem Projektmanagement-Bereich des Risikomanagements zugeordneten Leistungen aus dem AHO Heft 9 und Prozesse aus der DIN 69901 Teil 2 in den einzelnen Projektphasen im Folgenden kurz beschrieben.²⁴²

3.2.6.1. Leistungen und Prozesse der Vergleichsstandards im Risikomanagement

Projektphase 1 – Projektvorbereitung / Initialisierung:

Wie bei den übrigen Projektmanagement-Bereichen liegt der Fokus in den frühen Projektphasen auf der Konzipierung eines projektspezifischen Systems. Schnittmengen bestehen auch hier zum Bereich der Versicherung, da Risiken teilweise mit Versicherungen abgefangen oder vermindert werden können.

²⁴² Eine detaillierte Zuordnung der Leistungen ist dem Anhang 3 und dem Anhang 4 zu entnehmen.

Projektphase 2 – Planung / Definition:

In den Phasen nach der inhaltlichen Konzeption muss das Risikomanagement in den folgenden Phasen umgesetzt werden. Möglicherweise muss hierbei das Konzept und der Umgang mit Risiken aufgrund weiterer Projektentwicklungen angepasst werden. Weiterhin ergeben sich Schnittstellen zu dem Bereich des SKS-Managements, da die beteiligten Stakeholder einen Risikofaktor darstellen können und daher in die Betrachtung der Risikobewertung einfließen müssen.

Projektphase 3 – Ausführungsvorbereitung / Planung:

Die zuvor getroffenen Festlegungen bezüglich eines Risikomanagementsystems müssen umgesetzt werden. Hierbei sind sowohl die Prozesse innerhalb des Risikomanagementsystems zu berücksichtigen, als auch die Ergebnisse der Risikobetrachtung. Bei erkannten Risiken müssen gegebenenfalls bereits Gegenmaßnahmen geplant werden.

Projektphase 4 – Ausführung / Steuerung:

Während der Ausführungsphase muss das Risikomanagementsystem ebenfalls umgesetzt und die erkannten Risiken aktiv gesteuert werden. Bei der Bewertung von Risiken, sowie dem Eintritt von unerwarteten Ereignissen muss die versicherungstechnische Betrachtung einfließen.

Projektphase 5 - Abschluss:

In der letzten Projektphase muss das Risikomanagement abgeschlossen werden, die entwickelten Szenarien sind zu beurteilen und nicht eingetretene Risiken können aus der Projektbetrachtung entfernt werden.

3.2.6.2. Interpretation Unternehmensbefragung Risikomanagement

Ähnlich wie im Bereich des SKS-Managements wird auf die Inhalte des Risikomanagements offenbar großer Wert gelegt, weshalb ein nicht unerheblichen Teil der befragten Unternehmen bei der fachlichen Herangehensweise über die Inhalte des herangezogenen Vergleichsstandards hinausgeht. Insbesondere die projektübergreifende Betrachtung und Nachhaltung von Risiken in separaten Datenbanken konnte mehrfach verzeichnet werden. Zudem waren in den meisten Unternehmen fest implementierte Prozesse zur Risikoidentifikation, der Maßnahmenfestlegung und der Überwachung der Maßnahmen vorhanden. Bei einem geringen Anteil der Unternehmen konnte allerdings kein geregelter Risikomanagement-Prozess erkannt werden.

Insgesamt kann jedoch von einer positiven Bewertung im Querschnitt der Unternehmen gesprochen werden.

Bei der Verwendung von digitalen Tools hat sich jedoch gezeigt, dass hierbei nicht nur Optimierung- sondern vor allem Entwicklungsbedarf besteht. Der Großteil der Unternehmen hat allgemeine Tools, meist in Form von Excel-Tabellen, verwendet, um Risikoszenarien abzubilden. Eine Einbindung in ein übergeordnetes Tool hat sehr selten stattgefunden, die Verwendung von speziellen Tools basierte zum überwiegenden Teil auf speziellen Excel-Programmierungen.

Bei der Untersuchung der Befragungen ergibt sich im Bereich des Risikomanagements ein gänzlich anderes Bild als im Bereich des Termin- und Kostenmanagements. Die Bedeutung von umfangreichem Risikomanagement scheint in den Unternehmen angekommen zu sein, eine direkte Verknüpfung und Einbindung in weitere Projektmanagement-Bereiche und die Entwicklung von digitalen Tools muss allerdings weiter forciert werden.

3.3. Zusammengefasste Eindrücke der Unternehmensbefragung

Die einzelnen Auswertungen der Projektmanagement-Bereiche haben ein sehr umfangreiches Bild ergeben, vor allem in der Kombination mit der Beschreibung des Vergleichsstandards. Hierbei wurde bereits zu Beginn des Kapitels herausgestellt, dass gerade einmal nahezu die Hälfte der befragten Unternehmen einen ganzheitlichen Projektmanagement-Ansatz verfolgen.

Dies stellt einen zentralen Anknüpfungspunkt für die Implementierung zusätzlicher Leistungen dar, um perspektivisch eine Verbesserung des Verständnisses von Leistungen des Projektmanagements zu erreichen und somit zu erfolgreichen Projektabwicklungen beizutragen.²⁴³

Insgesamt ergibt sich ebenfalls aus den einzelnen Interpretationen, dass sowohl in der fachlichen Herangehensweise, als auch in der Nutzung von digitalen Hilfssystemen durch eine integrierte Betrachtung der Inhalte von unterschiedlichen Projektmanagement-Bereichen Entwicklungspotential besteht.

Bei einer Gesamtbetrachtung der Interpretationen der Beantwortungen der Unternehmensbefragungen können zudem noch weitere Schlüsse gezogen werden: Bei einer stärkeren Ausprägung der Verwendung digitaler Hilfssysteme und einer gleichzeitigen schwächeren Ausprägung der fachlichen Herangehensweise ist es möglich, dass eine höhere fachliche Sicher-

²⁴³ Siehe hierzu die Ausarbeitungen von Lösungsansätzen in den Kap. 5.1 und 5.2.

heit suggeriert wird, als tatsächlich vorhanden ist. Hierbei besteht die Gefahr, dass von digitalen Hilfssystemen erzeugte Ergebnisse zu wenig hinterfragt werden, wenn nicht mit einer stetigen Weiterentwicklung von digitalen Lösungen auch der Zweck und fachliche Hintergrund dieser Lösungen bei den Anwendern bekannt ist. Die Kompetenz der Bedienung solcher Systeme ist für eine adäquate Anwendung nicht ausschlaggebend, sondern das fachliche Verständnis. Betroffen sind hierbei die Projektmanagement-Bereiche des Termin- und des Kostenmanagements. Auffällig ist hierbei, dass in diesen beiden Bereichen digitale Hilfssysteme weit entwickelt und ebenfalls in der Anwendung verbreitet sind. Trotzdem scheinen gerade diese beiden Themenbereiche wesentliche Schwierigkeiten in der fachlichen Herangehensweise zu bereiten.

Allerdings sind ebenfalls Potentiale für eine weitere Entwicklung digitaler Systeme erkennbar, wenn eine Verwendung digitaler Hilfssysteme weniger ausgeprägt ist, als die der fachlichen Herangehensweise. Hierbei sind die Projektmanagement-Bereiche des QM, des SKS-Managements, der Aufbauorganisation und des Risikomanagements betroffen.

Der Auftragsinhalt spielt ebenfalls eine immense Rolle, was an den Beispielen von zwei Gutachterbüros deutlich erkennbar war. Ist die Leistung sehr sequentiell oder bereichsbezogen beschrieben, ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise für das beauftragte Unternehmen zur Vertragserfüllung nicht von Nöten. Die Rolle der Beschreibung des Auftragsinhaltes kommt jedoch dem Investor, mithin dem Auftraggeber, zu.

Bei einem Vergleich der hauptsächlich vertretenen Spartengruppen²⁴⁴ ist erkennbar, dass das Verständnis von Projektmanagement in den Gruppen „Beratung“ und „Beratung und Planung“ ausgeprägter ist als in der Gruppe „Planung, Beratung und Ausführung“. Bezüglich einer ganzheitlichen Herangehensweise liegt die Spartengruppe „Beratung“ deutlich vor den anderen beiden Gruppen.²⁴⁵ Bei beratenden Unternehmen scheint daher das Verständnis von Projektmanagement am weitesten ausgeprägt zu sein.

In der Gesamtsicht kann jedoch festgestellt werden, dass von einer branchenweiten strukturierten und ganzheitlichen Anwendung von Bauprojektmanagement derzeit nicht die Rede sein kann. Insbesondere wird den Verbindungen und den Interdependenzen zwischen den Projektmanagement-Bereichen zu wenig Beachtung geschenkt. Es findet im Gegensatz zu einer vollumfänglichen Herangehensweise vornehmlich eine Einzelbetrachtung der jeweiligen Projektmanagement-Bereiche in Form von Spartendenken statt. Dementsprechend werden auch digitale Hilfssysteme bereichsbezogen verwendet. Anstelle einer integrativen Betrachtung der

²⁴⁴ Vgl. Abbildung 19.

²⁴⁵ Grafische Abbildungen sind dem Anhang 5 zu entnehmen.

unterschiedlichen Einflüsse bezüglich des Gesamtsystems findet eine Fokussierung in den speziellen Bereichen statt.

Auf dieser Erkenntnis aufbauend werden in Kap. 5 mögliche grundsätzliche Neuerungen entwickelt, um eine vollumfängliche Sichtweise auf das Gesamtprojekt zu fördern, was dem Zweck von Bauprojektmanagement entspricht. Zunächst werden jedoch noch vergleichende Untersuchungen zwischen deutschen und internationalen Standards bezüglich des Projektmanagements untersucht, um mögliche Parallelitäten zu den Ergebnissen der Unternehmensbefragung ableiten zu können.

4. Deutscher Standard versus internationaler Standard

Vor einem direkten Vergleich der in dieser Forschungsarbeit herangezogenen Standards werden die internationalen Standards kurz beschrieben. Die deutschen Standards wurden bereits in Kap. 2.3 vorgestellt, damit die darauf folgenden Inhalte der Auswertung und Interpretation der Unternehmensbefragung nachvollzogen werden konnten.

4.1. Darstellung internationaler Standards

Für eine Betrachtung internationaler Standards wurde zum Einen „The Standard for Project Management“ (SPM) und zum Anderen die ISO 21500²⁴⁶ herangezogen.²⁴⁷ Hierdurch wird sowohl ein breitgefächertes Spektrum untersucht, als auch durch die Untersuchung eines eher in den USA verbreiteten Standards die Möglichkeit gegeben wesentliche Unterschiede feststellen können.

4.1.1. ISO 21500

ISO-Normen werden von der International Organization for Standardization herausgegeben. Diese Organisation ist eine Vereinigung von Mitgliedsstaaten, welche gemeinsam erarbeitete internationalen Standards jeweils in nationale Standards überführen, um die Vision von allgemeingültigen Standards weltweit voranzubringen.²⁴⁸

Die ISO 21500 ist eine Norm, welche von einem in den USA tätigen ISO-Projektkomitees erarbeitet wurde. Für den Vergleich in dieser Forschungsarbeit wurde die deutsche Version verwendet, da diese vollständig und mit unveränderten fachlichen Inhalten die internationale Norm abbildet.²⁴⁹ Im Folgenden wird für die ISO 21500 der generelle Aufbau und Inhalt kurz beschrieben. Eine komprimierte Übersicht über die Prozess- und Themengruppen ist der folgenden Abbildung 21 zu entnehmen.

²⁴⁶ Die DIN ISO 21500 02/2016 ist die deutsche Fassung der ISO 21500. Im Folgenden wird die Bezeichnung ISO 21500 verwendet.

²⁴⁷ Der SPM ist Teil des Werkes „a Guide to the Project Management Body of Knowledge“ (PMBOK guide), welcher vom Project Management Institute (PMI) herausgegeben wird. Dieses Institut ist ein internationaler Berufsverband für Mitglieder unter anderem aus dem Bereich des Projektmanagements. Der Großteil der Mitgliedschaften liegt hierbei in der Region Nord Amerikas. Vgl. PMI Germany (2018), letzter Aufruf 26.07.2018. Die Internationale Normungsorganisation (ISO) hat ebenfalls einen internationalen Mitgliederstamm, welcher sich auf 161 Länder verteilt. Vgl. ISO (2018 a), letzter Aufruf 26.07.2018.

²⁴⁸ Vgl. ISO (2018 b), letzter Aufruf 26.07.2018.

²⁴⁹ Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 4.

Themengruppen	Prozessgruppen				
	Initiierung	Planung	Umsetzung	Controlling	Abschluss
Integration	Erstellen des Projektauftrages	Erstellen der Projektpläne	Koordinieren der Projektarbeiten	Controlling der Projektarbeiten Controlling von Änderungen	Abschließen von Projektphasen oder des Projektes Sammeln der Lessons Learned
Stakeholder	Ermitteln der Stakeholder		Stakeholdermanagement		
Leistungsumfang		Definieren des Leistungsumfangs Erstellen des Projektstrukturplanes Definieren der Vorgänge		Leistungscontrolling	
Ressourcen	Zusammenstellen des Projektteams	Schätzen des Ressourcenbedarfs Festlegen der Projektorganisation	Weiterentwickeln des Projektteams	Controlling der Ressourcen Management des Projektteams	
Termine		Festlegen der Abfolge von Arbeitspaketen und Aktivitäten Schätzen der Dauer von Arbeitspaketen und Aktivitäten Erstellen des Terminplans		Termincontrolling	
Kosten		Schätzen der Kosten Erstellung des Projektbudgets		Kostencontrolling	
Risiko		Ermitteln der Risiken Risikobewertung	Risikobehandlung	Risikocontrolling	
Qualität		Qualitätsplanung	Qualitätssicherung	Qualitätskontrolle	
Beschaffung		Planen der Beschaffung	Auswählen von Lieferanten	Steuern der Beschaffung	
Kommunikation		Planen der Kommunikation	Bereitstellen von Informationen	Kommunikationsmanagement	

Abbildung 21: Projektmanagementprozesse nach ISO 21500²⁵⁰

Es findet eine prinzipielle Zuordnung von einzelnen Prozessen zu Prozessgruppen und Themengruppen statt. Hierbei wird darauf verwiesen, dass diese Einteilung dazu dient, die aufgeführten und in einem Erläuterungsteil detaillierter beschriebenen Prozesse aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten zu können. Eine direkte Zuordnung oder Definition von Projektphasen findet hierbei nicht statt.²⁵¹ Es wird vor allem darauf verwiesen, dass jeder einzelne Prozess nicht an eine bestimmte Phase gebunden ist und mehrfach wiederholt werden kann, wobei die Intention der Darstellung einer zeitlichen Abfolge explizit verneint wird.²⁵² Allerdings wird ebenfalls bei der Beschreibung der einzelnen Prozessgruppen eine zeitliche Komponente eingebracht, da durch die bildhafte Darstellung der logischen (und damit auch relativ gesehen zeitlichen) Zusammenhänge von Inputs und Outputs der Prozesse innerhalb der einzelnen Prozessgruppen zeitliche Abhängigkeiten aufgezeigt werden.²⁵³

²⁵⁰ Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 17-18.²⁵¹ Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 17.²⁵² Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 18, 20-21 und Tabelle 1.²⁵³ Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 18-19, 42-44.

Hierauf wird im späteren Verlauf des Vergleichs der einzelnen Standards eingegangen, in diesem Kapitel wird die ISO 21500 mit den in der Norm selbst definierten Begriffen weiter beschrieben. Die fünf implementierten Prozessgruppen sind demnach:

- Prozessgruppe 1 Initiierung
- Prozessgruppe 2 Planung
- Prozessgruppe 3 Umsetzung
- Prozessgruppe 4 Controlling
- Prozessgruppe 5 Abschluss

Die Themengruppen, welchen die einzelnen Prozesse ebenfalls zugeordnet werden können sind in zehn Bereiche unterteilt:

- Integration
- Stakeholder
- Leistungsumfang
- Ressourcen
- Termine
- Kosten
- Risiko
- Qualität
- Beschaffung
- Kommunikation

Insgesamt werden den Prozess- und Themengruppen 39 Prozesse zugeordnet. Hinter diesen Prozessen steht jeweils eine Leistungsbeschreibung welche zugleich mit Inputs und Outputs des jeweiligen Prozesses versehen ist.²⁵⁴ Um Abhängigkeiten zwischen einzelnen Prozessen darzustellen, werden diese in nach Prozessgruppen unterteilten Prozessschemata zusätzlich zu den detaillierten Erläuterungen dargestellt.²⁵⁵

Die wesentlichen Berührungspunkte und Unterschiede zu den anderen Standards werden im Fortgang dieses Kapitels detaillierter beleuchtet.

4.1.2. The Standard for Project Management

Für einen weiteren internationalen Vergleich von Projektmanagement-Standards wird „The Standard for Project Management“ (SPM) vorgestellt und in die Untersuchung einbezogen. Dieser Standard wurde von dem American National Standards Institute (ANSI) entwickelt und dient als Grundlage für eine tiefer gehende Beschreibungen des Kerninhaltes in dem sehr ausführlichen Werk „A Guide to the Project Management Body of Knowledge“ (PMBOK

²⁵⁴ Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 22-41.

²⁵⁵ DIN ISO 21500 02/2016, S. 42-44.

guide).²⁵⁶ Daher bildet dieser SPM auch einen festen Bestandteil des PMBOK guide, da er dessen wesentlichen Inhalte in komprimierter Form darstellt.

Im Folgenden wird der generelle Aufbau und Inhalt des SPM kurz beschrieben. Eine wesentliche Sichtweise, welche ebenso in der ISO 21500 vertreten wird, wird in der Abbildung 22 grafisch dargestellt. Der Kern dieser Sichtweise ist, dass eine Zuordnung zu **speziellen** Projektphasen auch im SPM nicht stattfindet. Vielmehr wird der Begriff des Projektlebenszyklus in die Betrachtung einbezogen, welcher sich je nach Ausprägung des jeweiligen Projektes in eine **unterschiedlich große Anzahl von Phasen** aufteilen kann.

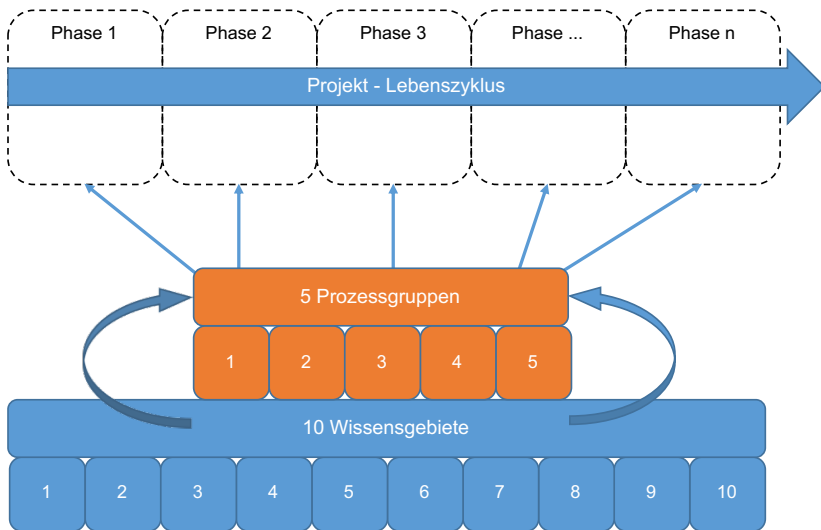


Abbildung 22: Zuordnung von Prozessgruppen und Wissensgebieten im SPM²⁵⁷

Eine komprimierte Übersicht über die Zuordnung der einzelnen Prozesse zu den Prozessgruppen und Wissensgebieten ist der folgenden Abbildung 23 zu entnehmen.

²⁵⁶ Vgl. PMI (2017), S. 3.

²⁵⁷ Vgl. PMI (2017), S. 18.

Wissensgebiete	Prozessgruppen				
	Initiierungsprozessgruppe	Planungsprozessgruppe	Ausführungsprozessgruppe	Überwachsungs- und Steuerungsprozessgruppe	Abschlussprozessgruppe
Integrationsmanagement	Projektauftrag entwickeln	Projektmanagementplan entwickeln	Projektdurchführung lenken und managen Projektwissen managen	Projektarbeit überwachen und steuern Integrierte Änderungssteuerung durchführen	Projekt oder Phase abschließen
Inhalt- und Umfangsmanagement		Inhalts- und Umfangsmanagement planen Anforderungen sammeln Inhalt und Umfang definieren Projektstrukturplan erstellen		Inhalt und Umfang validieren Inhalt und Umfang steuern	
Terminplanungsmanagement		Terminmanagement planen Vorgänge definieren Vorgangsfolge festlegen Vorgangsdauern schätzen		Terminplan steuern	
Kostenmanagement		Terminplan entwickeln Kostenmanagement planen Kosten schätzen Budget festlegen		Kosten steuern	
Qualitätsmanagement		Qualitätsmanagement planen	Qualität managen	Qualität lenken	
Ressourcenmanagement		Ressourcenmanagement planen Ressourcen für Vorgänge schätzen	Ressourcenbeschaffung Team entwickeln Team managen	Ressourcen steuern	
Kommunikationsmanagement		Kommunikationsmanagement planen	Kommunikation managen	Kommunikation überwachen	
Risikomanagement		Risikomanagement planen Risiken identifizieren Qualitative Risikoanalyse durchführen Quantitative Risikoanalyse durchführen Risikobewältigungsmaßnahmen planen	Risikobewältigungsmaßnahmen umsetzen	Risiken überwachen	
Beschaffungsmanagement		Beschaffungsmanagement planen	Beschaffungen durchführen	Beschaffungen steuern	
Management der Projektstakeholder	Stakeholder identifizieren	Engagement der Stakeholder planen	Engagement der Stakeholder managen	Engagement der Stakeholder überwachen	

Abbildung 23: Projektmanagement Prozesse im SPM²⁵⁸

Es findet ähnlich wie in der ISO 21500 eine Zuordnung von einzelnen Prozessen zu Prozessgruppen und Wissensgebieten statt. In der Abbildung 23 findet dies in Form einer Matrix statt, in Abbildung 22 wurde der dahinter stehende Gedanke deutlicher veranschaulicht. Generell wird hierbei jedoch konstatiert, dass sich der Projektlebenszyklus allgemein in die Phasen des Projektbeginns, der Strukturierung und Vorbereitung, der Durchführung der Arbeiten und schließlich des Projektendes einteilen lässt.²⁵⁹

Auf die Abgrenzung zwischen Projektphasen und Prozessgruppen wird explizit eingegangen. Es wird vor allem darauf verwiesen, dass jeder einzelne Prozess nicht an eine bestimmte Phase gebunden ist und mehrfach wiederholt werden kann, wobei sich die Inhalte der unterschiedlichen Prozessgruppen miteinander überschneiden können.²⁶⁰

²⁵⁸ Vgl. PMI (2017), S. 556.

²⁵⁹ Vgl. PMI (2017), S. 548.

²⁶⁰ Vgl. PMI (2017), S. 555.

Die fünf nach dem SPM implementierten Prozessgruppen sind:

- Prozessgruppe 1 Initiierung
- Prozessgruppe 2 Planung
- Prozessgruppe 3 Ausführung
- Prozessgruppe 4 Überwachung und Steuerung
- Prozessgruppe 5 Abschluss

Die Wissensgebiete, welchen die einzelnen Prozesse ebenfalls zugeordnet werden können sind in zehn Bereiche unterteilt:

- Integrationsmanagement
- Inhalts- und Umfangsmanagement
- Terminplanungsmanagement
- Kostenmanagement
- Qualitätsmanagement
- Ressourcenmanagement
- Kommunikationsmanagement
- Risikomanagement
- Beschaffungsmanagement
- Management der Projektstakeholder

Insgesamt werden den Prozessgruppen und Wissensgebieten 49 einzelne Prozesse zugeordnet. Hinter diesen Prozessen steht jeweils eine kurze Leistungsbeschreibung und die Definition des Hauptnutzens, den dieser Prozess im Projekt bewirken soll. Die Beschreibungen sind zugleich mit Inputs und Outputs des jeweiligen Prozesses versehen.²⁶¹ Eine grafische Darstellung der Abhängigkeiten der Prozesse aus den einzelnen Prozessgruppen finden im SPM selbst nicht statt, allerdings wurden im PMBOK guide in jedem Kapitel zu der detaillierteren Beschreibung der einzelnen Prozesse Datenflussdiagramme entwickelt, welche Verknüpfungen zu anderen Prozessen aus differenzierten Prozessgruppen und auch Wissensgebieten herstellen.²⁶²

Auffällig ist jedoch in der detaillierteren Beschreibung der einzelnen Prozesse, dass in jeder Projektmanagement-Prozessgruppe das Wissensgebiet des **Integrationsmanagements** einen zentralen Aspekt der Verknüpfung von Inhalten aus den anderen Prozessen der jeweiligen Projektmanagement-Prozessgruppe darstellt.²⁶³ Dieser Aspekt wird bei dem direkten Vergleich der Standards im folgenden Unterkapitel und der Entwicklung einer neuen Grundleistung in Kap. 5.1 nochmals aufgegriffen.

²⁶¹ Vgl. PMI (2017), S. 561-635.

²⁶² Vgl. beispielhaft PMI (2017), S. 91. Auf diese Diagramme wird nicht weiter eingegangen, da diese genau genommen nicht Teil des SPM sind. Zudem ist auch keine vollumfängliche und übersichtliche Darstellung vorhanden. Für jeden Prozess eines Wissensgebietes wurde ein spezielles Datenflussdiagramm ausgearbeitet, welches den jeweils betrachteten Prozess in den Mittelpunkt der Betrachtung stellt.

²⁶³ Vgl. PMI (2017), S. 562, 566, 596, 614, 633.

Nachdem die internationalen Standards kurz dargestellt wurden, wird im nächsten Abschnitt des Kapitels der Vergleich zwischen den deutschen und den internationalen Standards durchgeführt.

4.2. Auswertung Projektmanagement-Standards

Die Zusammenfassung und vergleichende Auswertung der vorgestellten Standards soll dazu dienen, die Gemeinsamkeiten und auch die wesentlichen Unterschiede feststellen zu können. Hieraus lassen sich möglicherweise Rückschlüsse ziehen, inwieweit Ergänzungen der deutschen Standards sinnvoll erscheinen. Die vergleichende Untersuchung wird daher in drei Abschnitte aufgeteilt. Der erste Abschnitt beschreibt, welche Gemeinsamkeiten bei der Betrachtung der deutschen und der internationalen Standards bestehen. Hierbei wird konkret auf einzelne Leistungen und Prozesse, sowie deren Beschreibung eingegangen. In Abbildung 24 ist diese Schnittmenge grafisch in grün dargestellt.

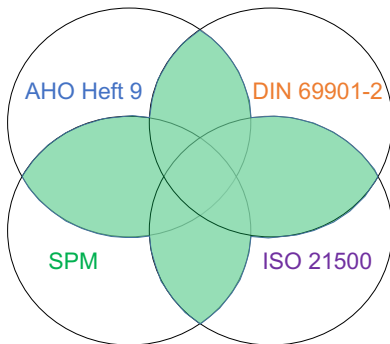


Abbildung 24: Gemeinsamkeiten aller Vergleichsstandards

Im zweiten Abschnitt werden die grundlegenden Unterschiede der Standards untersucht. Die in Rot dargestellten Flächen in Abbildung 25 verdeutlicht hierbei qualitativ die betreffenden Inhalte der Standards.

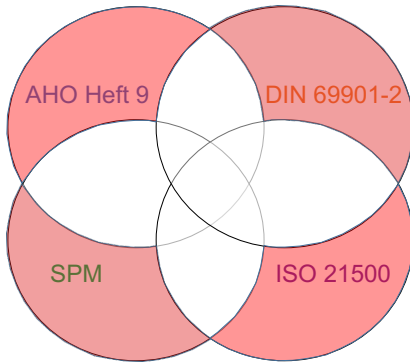


Abbildung 25: Unterschiede aller Vergleichsstandards

Die Ergebnisse dieses Gesamtsystems werden im dritten Abschnitt zusammengefasst und gemeinsam mit dem Ergebnis der Unternehmensbefragung interpretiert.

4.2.1. Gemeinsamkeiten deutscher und internationaler Standards

Die offensichtlichste Gemeinsamkeit der Standards liegt bereits in der Auswahl der Selbigen begründet. Die einzelnen Vergleichsstandards wurden ausgewählt, da diese Standards das Themenfeld des Projektmanagements und im Fall des AHO Heft 9 das spezielle Themenfeld des Bauprojektmanagements behandeln. Zudem haben die Standards alle den Zweck, durch eine Vereinheitlichung von Begriffen, Leistungen und Prozessen das allgemeine Verständnis von Projektmanagement sowohl bei den Anwendern, als auch bei den Leistungsempfängern zu stärken.

Eine weitere Gemeinsamkeit besteht in der systemischen Betrachtungsweise der Inhalte von Projektmanagement. Hierbei wird jeweils in den detaillierteren Beschreibungen der einzelnen Prozesse oder Leistungen auf Zusammenhänge zu anderen Prozessen oder Leistungen eingegangen.²⁶⁴ Auf dieser Ebene der detaillierten Beschreibung lassen sich allerdings weitere Unterschiede zwischen den Standards feststellen, worauf im nächsten Unterkapitel eingegangen wird.

²⁶⁴ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 37 ff.; DIN ISO 21500 02/2016, S. 22 ff.; DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 13 ff.; PMI (2017), S. 561 ff.

Auf den ersten Blick werden in allen herangezogenen Standards Phasenbezüge hergestellt, um eine zeitliche Einordnung von Leistungen und Prozessen in den Projektverlauf vorzunehmen. Bei einer näheren Analyse zeigen sich jedoch wesentliche Unterschiede, weshalb auf die Phasenbetrachtung im nächsten Unterkapitel detaillierter eingegangen wird.²⁶⁵

Die Zuordnung von einzelnen Prozessen oder im Fall des AHO Heft 9 einzelner Leistungen zu übergeordneten Einheiten findet ebenfalls statt. Hierbei sind wesentliche Gemeinsamkeiten zwischen den unterschiedlichen Standards zu erkennen, jedoch ebenfalls ein entscheidender Unterschied. In der Tabelle 3 wurden die im AHO Heft 9 definierten Handlungsbereiche, die Prozess-Untergruppen der DIN 69901 Teil 2, die Themengruppen der ISO 21500 und die Wissensgebiete des SPM zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 3: Vergleich Handlungsbereiche verschiedener Standards

AHO Heft 9	DIN 69901-2	ISO 21500	SPM
		Integration	Integrationsmanagement
A Organisation Information Koordination Dokumentation	Änderungen		
	Information / Kommunikation / Dokumentation	Stakeholder	Management der Projektstakeholder
	Organisation	Kommunikation	Kommunikationsmanagement
	Projektstruktur	Leistungsumfang	Inhalts- und Umfangsmanagement
	Ziele		
	Risiko	Risiko	Risikomanagement
B Qualitäten Quantitäten	Qualität	Qualität	Qualitätsmanagement
C Kosten Finanzierung	Kosten und Finanzen	Kosten	Kostenmanagement
D Termine Kapazitäten Logistik	Ablauf und Termine	Termine	Terminplanungsmanagement
	Ressourcen	Ressourcen	Ressourcenmanagement
E Verträge Versicherungen	Verträge und Nachforderungen	Beschaffung	Beschaffungsmanagement

Es ist deutlich erkennbar, dass eine Zuordnung der einzelnen Bereiche aus den verschiedenen Standards zueinander zum Großteil möglich ist. In Grün werden vergleichbare Bereiche dargestellt, Rot bedeutet das Vorhandensein von offensichtlichen Unterschieden, worauf jedoch im nächsten Unterkapitel eingegangen wird.

²⁶⁵ In Kap. 4.1.2 wurde bereits auf das Phasenverständnis innerhalb des SPM eingegangen.

Um detaillierter zu untersuchen, ob auch inhaltliche Gemeinsamkeiten auf der Ebene der Leistungen oder Prozesse bestehen, wurde die Tabelle 3 aufgegliedert. Insgesamt ist hierbei auffällig, dass im Handlungsbereich A viele Themen zusammengefasst werden. Vor allem die einzelnen Prozesse aus der DIN 69901 Teil 2 zeigen, dass die Inhalte des Handlungsbereiches A sehr weit gefasst sind. Es sind jedoch durchaus Gemeinsamkeiten auf der Leistungs- bzw. Prozessebene festzustellen. So ist die Projektstrukturierung ein fester Bestandteil jedes Standards sowie die Festlegung von Dokumentation, Informationsverteilung und Kommunikation. Auch wenn in dem AHO Heft 9 kein separater Bereich für Risikomanagement vorgesehen ist, werden die Leistungen des Risikomanagements im Handlungsbereich A erfasst. Auch hier sind in den anderen Standards vergleichbare Prozessbeschreibungen vorhanden. Die einzelnen Leistungen und Prozesse sind der Tabelle 4 zu entnehmen, auf die Unterschiede wird im folgenden Unterkapitel näher eingegangen. Damit die in der Tabelle 3 dargestellten offensichtlichen Unterschiede auch in der Leistungs- und Prozesszuordnung ersichtlich sind, ohne jedoch den folgenden Analysen vorzugreifen, werden die Leistungen und Prozesse des Integrationsmanagements und des Änderungsmanagements farblich in Rot gekennzeichnet.

Tabelle 4: Inhaltsvergleich Standards Handlungsbereich A²⁶⁶

Handlungsbereich A - Organisation, Information, Koordination und Dokumentation			
AHO Heft Nr. 9	DIN 69901-2	ISO 21500	SPM
Änderungsmanagement vorschlagen und abstimmen	Umgang mit Änderungen planen	Erstellen des Projektauftrages	Projektauftrag entwickeln
Änderungsmanagement umsetzen	Änderungen steuern	Erstellen der Projektpläne	Projektmanagementplan entwickeln
Änderungsmanagement abschließen	Freigabe erteilen	Koordinieren der Projektarbeiten	Projektdurchführung lenken und managen
Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung entwickeln und abstimmen	Information, Kommunikation und Berichtswesen festlegen	Controlling der Projektarbeiten	Projektwissen managen
Organisation Inbetriebnahme	Projektmarketing definieren	Controlling von Änderungen	Projektarbeit überwachen und steuern
Grundlagen für Planung der Planung abstimmen	Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation planen	Abschließen von Projektphasen oder des Projektes	Integrierte Änderungssteuerung durchführen
Grundlagen für Planung analysieren und bewerten	Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation steuern	Sammeln der Lessons Learned	Projekt oder Phase abschließen
Projektdokumentation analysieren und bewerten	Abnahme erteilen	Definieren des Leistungsumfangs	Inhalts- und Umfangsmanagement planen
Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Projektabschlussbericht erstellen	Erstellen des Projektstrukturplanes	Anforderungen sammeln
Informations-, Berichts-, Protokollwesen informieren und abstimmen	Projektdokumentation archivieren	Definieren der Vorgänge	Inhalt und Umfang definieren
Informations-, Berichts-, Protokollwesen abschließen	Zuständigkeit klären	Leistungscontrolling	Projektstrukturplan erstellen
Festlegen der Projektziele / Dokumentation Projektvorgaben	PM-Prozesse auswählen	Ermitteln der Stakeholder	Inhalt und Umfang validieren
Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben	Projektkernteam bilden	Stakeholdermanagement	Inhalt und Umfang steuern
Entscheidungsmanagement vorschlagen und abstimmen	Projektorganisation planen	Ermitteln der Risiken	Kommunikationsmanagement planen
Entscheidungsmanagement umsetzen	Kick-off durchführen	Risikobewertung	Kommunikation managen
Entscheidungsmanagement abschließen	Projektteam bilden	Risikobehandlung	Kommunikation überwachen
Risikomanagement	Projektteam entwickeln	Risikocontrolling	Risikomanagement planen
Risikomanagement abschließen	Abschlussbesprechung durchführen	Planen der Kommunikation	Risiken identifizieren
Auswahl eines Projektkommunikationssystems (PKMS)	Leistungen würdigen	Bereitstellen von Informationen	Qualitative Risikoanalyse durchführen
PKMS analysieren und bewerten	Projektorganisation aufbauen	Kommunikationsmanagement	Quantitative Risikoanalyse durchführen
PKMS abschließen	Umgang mit Risiken festlegen		Risikobewältigungsmaßnahmen planen
	Projektfeld / Stakeholder analysieren		Risikobewältigungsmaßnahmen umsetzen
	Machbarkeit bewerten		Risiken überwachen
	Risiken analysieren		Stakeholder identifizieren
	Gegenmaßnahmen zu Risiken planen		Engagement der Stakeholder planen
	Risiken steuern		Engagement der Stakeholder managen
	Grobstruktur erstellen		Engagement der Stakeholder überwachen
	Projektstrukturplan erstellen		
	Arbeitspakete beschreiben		
	Vorgänge beschreiben		
	Ziele skizzieren		
	Ziele definieren		
	Projekthalte abgrenzen		
	Zielerreichung steuern		

Der Inhalt der übrigen Handlungsbereich ist im Vergleich zum Umfang des Handlungsbereiches A aufgrund der Menge an Leistungen und Prozessen übersichtlicher.

So auch der Handlungsbereich B, in welchem sich ebenfalls Gemeinsamkeiten zwischen den Standards erkennen lassen. Hierbei wird in jedem Standard auf die Qualitätsanforderungen innerhalb des Projektes eingegangen und der Umgang hiermit festgelegt. Inwiefern hierbei Überschneidungen zu anderen Bereichen zwischen den Standards bestehen, wird im folgenden Kapitel bei der Untersuchung von Unterschieden analysiert und bewertet. Eine Gegenüberstellung der Leistungen und Prozesse der betrachteten Standards ist der Tabelle 5 zu entnehmen.

²⁶⁶ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 12; DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11; DIN ISO 21500 02/2016, S. 17-18; PMI (2017), S. 556.

Tabelle 5 Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich B²⁶⁷

AHO Heft Nr. 9	Handlungsbereich B - Qualitäten und Quantitäten		
	DIN 69901-2	ISO 21500	SPM
Überprüfen der Grundlagen der Bedarfsplanung	Erfolgskriterien definieren	Qualitätsplanung	Qualitätsmanagement planen
Grundlagen der Bedarfsplanung analysieren und bewerten	Qualitätssicherung planen	Qualitätssicherung	Qualität managen
Bedarfsplanung abschließen	Qualität sichern	Qualitätskontrolle	Qualität lenken
Planungsergebnisse analysieren und bewerten	Projekterfahrung sichern		
Überprüfen der Ergebnisdokumentation analysieren und bewerten			
Ergebnisdokumentation abschließen			

Im Handlungsbereich C decken sich die Inhalte der einzelnen Standards ebenfalls im Wesentlichen miteinander. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der monetären Aufwandsschätzung, dessen Überwachung, Steuerung, Kontrolle und letztlich dessen Feststellung. Eine Gegenüberstellung der Leistungen und Prozesse der betrachteten Standards ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich C²⁶⁸

AHO Heft Nr. 9	Handlungsbereich C - Kosten und Finanzierung		
	DIN 69901-2	ISO 21500	SPM
Kostenrahmen Investitions- und Nutzungskosten	Aufwände grob schätzen	Schätzen der Kosten	Kostenmanagement planen
Prüfen / Überprüfen der Rechnungen	Kosten- und Finanzmittelpplan erstellen	Erstellung des Projektbudgets	Kosten schätzen
Kostenverfolgung einrichten und fortschreiben	Kosten und Finanzmittel steuern	Kostencontrolling	Budget festlegen
Überprüfung Kostenschätzung / -berechnung	Nachkalkulation erstellen		Kosten steuern
Kostensteuerung			
Mittelabflussplanung			
Überprüfen Vergabe-Soll-Werte			
Prüfen Kostenfeststellung			
Prüfen / Überprüfen der Rechnungen abschließen			

Ähnlich verhält es sich im Handlungsbereich D, in welchem die Termin- und Ressourcenplanung in jedem Standards auf ähnliche Art und Weise hinsichtlich der Leistungen und Prozesse enthalten ist. Trotz der nicht expliziten Erwähnung der Ressourcenplanung in dem AHO Heft 9 ist diese Bestandteil der Terminplanung.²⁶⁹ Eine Gegenüberstellung der Leistungen und Prozesse der betrachteten Standards ist der Tabelle 7 zu entnehmen.

²⁶⁷ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 12; DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11; DIN ISO 21500 02/2016, S. 17-18; PMI (2017), S. 556.

²⁶⁸ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 12; DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11; DIN ISO 21500 02/2016, S. 17-18; PMI (2017), S. 556.

²⁶⁹ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 59 ff.

Tabelle 7: Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich D²⁷⁰

AHO Heft Nr. 9	Handlungsbereich D - Termine, Kapazitäten und Logistik		SPM
	DIN 69901-2	ISO 21500	
Terminrahmen erstellen und fortschreiben	Meilensteine definieren	Festlegen der Abfolge von Arbeitspaketen und Aktivitäten	Terminmanagement planen
Steuerungsterminplanung (Gesamtprojekt) aufstellen und fortschreiben	Vorgänge planen	Schätzen der Dauer von Arbeitspaketen und Aktivitäten	Vorgänge definieren
Steuerungsterminplan phasenweise differenzieren	Terminplan erstellen	Erstellen des Terminplans	Vorgangsfolge festlegen
Terminsteuerung Abnahme / Inbetriebnahme	Projektplan erstellen	Termincontrolling	Vorgangsdauern schätzen
	Vorgänge anstoßen	Zusammenstellen des Projektteams	Terminplan entwickeln
	Termine steuern	Schätzen des Ressourcenbedarfs	Terminplan steuern
	Ressourcenplan erstellen	Festlegen der Projektorganisation	Ressourcenmanagement planen
	Ressourcen steuern	Weiterentwickeln des Projektteams	Ressourcen für Vorgänge schätzen
	Ressourcen rückführen	Controlling der Ressourcen	Ressourcenbeschaffung
		Management des Projektteams	Team entwickeln
			Team managen
			Ressourcen steuern

Letztlich sind auch die Inhalte des Handlungsbereiches E vergleichbar. Hierbei haben alle Standards gemein, dass die Leistungs- und Vertragsbeziehungen zu den zwischen den Projektbeteiligten organisiert und nachgehalten werden müssen. Eine Gegenüberstellung der Leistungen und Prozesse der betrachteten Standards ist der Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Inhaltsvergleich der Standards Handlungsbereich E²⁷¹

AHO Heft Nr. 9	Handlungsbereich E - Versicherungen und Verträge		SPM
	DIN 69901-2	ISO 21500	
Vergabe und Vertragsstruktur	Umgang mit Verträgen definieren	Planen der Beschaffung	Beschaffungsmanagement planen
Planverträge vorbereiten und verhandeln	Vertragsinhalte mit Kunden festlegen	Auswählen von Lieferanten	Beschaffungen durchführen
Versicherungskonzept	Vertragsinhalte mit Lieferanten festlegen	Steuern der Beschaffung	Beschaffungen steuern
Vergabeverfahren und Nachtragsverfahren strukturieren	Verträge mit Kunden und Lieferanten abwickeln		
Vertragspflichten durchsetzen	Nachforderungen steuern		
Abnahmen	Verträge beenden		

Nach dieser vergleichenden Analyse der Gemeinsamkeiten der Standards kann festgestellt werden, dass sich die augenscheinlichen Gemeinsamkeiten der Ebene der Handlungsbereiche auch auf der Leistungs- und Prozessebene fortsetzen. Teilweise sind einzelne Leistungen in verschiedenen Bereichen zugeordnet, im Gesamtgefüge des Standards allerdings trotzdem enthalten. Dies trifft beispielsweise auf die Prozesse der Teamzusammensetzung und Entwicklung zu, die in den internationalen Standards im Bereich des Ressourcenmanagements zugeordnet sind, im deutschen Standards der DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11; DIN ISO 21500 02/2016, S. 17-18; PMI (2017), S. 556.²⁷² Daher sind hier sowohl Gemeinsamkeiten auf der Prozessebene festzustellen, als auch Unterschiede auf der Bereichsebene.

Eine weitere Gemeinsamkeit die hierbei deutlich hervortritt ist die Kategorisierung und Zuordnung von Leistungen bzw. Prozessen zu verschiedenen Bereichen. Einzig die Elemente im

²⁷⁰ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 12; DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11; DIN ISO 21500 02/2016, S. 17-18; PMI (2017), S. 556.

²⁷¹ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 12; DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 11; DIN ISO 21500 02/2016, S. 17-18; PMI (2017), S. 556.

²⁷² Vgl. Tabelle 4 und Tabelle 7.

Handlungsbereich A beschreiben teilweise eine übergeordnete Sichtweise, trotzdem sind in den übrigen Bereichen die Leistungen fokussiert auf den jeweiligen Themenbereich. Als plakatives Beispiel kann hierbei der Kostenbereich herangezogen werden, in welchem Querverweise zu anderen Bereichen mit einer direkten Leistung oder einem Prozess nicht ersichtlich sind.²⁷³ Hierbei muss auf die detaillierteste Ebene zurückgegriffen werden, um in der Beschreibung der einzelnen Leistungen Schnittmengen zu anderen Bereichen feststellen zu können.²⁷⁴

Auch bei der Herangehensweise detaillierterer Beschreibungen sind deutliche Unterschiede zwischen den Standards erkennbar, worauf nun im folgenden Unterkapitel eingegangen wird.

4.2.2. Unterschiede deutscher und internationaler Standards

Die Unterschiede zwischen den Standards haben ein vielfältiges Spektrum. Dieses Spektrum reicht von prinzipiellen Unterschieden im Bereich der grundlegenden Definitionen bis hin zu Unterschieden der Bezeichnung von ähnlichen Sachverhalten.

Die Unterschiede fallen insbesondere bei dem Vergleich der internationalen Standards mit dem AHO Heft 9 ins Auge. Die Inhalte des AHO Heft 9 sind qua Definition für den branchenspezifischen Bereich des Bauprojektmanagements ausgelegt. Daher werden einzelne Leistungen direkt speziellen Projektphasen zugeordnet. Bei den internationalen Standards werden Prozesse vorerst Gruppen zugeordnet, die in einer allgemeinen logischen Verknüpfung und zeitlichen Abfolge zueinander stehen. Die Einteilung eines Projektes in bestimmte Projektphasen wird in den internationalen Standards, sowie in der DIN 69901 Teil 2 nicht vorgenommen. Dies ist dem Willen der branchenunabhängigen Verwendung allgemeiner Projektmanagementstandards geschuldet.²⁷⁵

Der möglicherweise marginal anmutenden Unterschied bei Bezeichnungen einzelner Begriffe, die jedoch im Grunde einen ähnlich gelagerten Inhalt aufweisen, wird bei einer genaueren Betrachtung zu einem wesentlichen Manko. Bereits bei der matrixartigen Zuordnung von Prozessen und Leistungen werden für die übergeordneten Gruppen der Standards jeweils unterschiedliche Bezeichnungen verwendet, die bei einer parallelen Betrachtung zu erheblicher Unschärfe führen können.

Die Bereiche, in welchen in dem AHO Heft 9 Leistungen zusammengefasst werden, werden in dieser als „*Handlungsbereiche*“ bezeichnet. In der DIN 69901 Teil 2 wird hierbei von „*Pro-*

²⁷³ Vgl. Tabelle 6.

²⁷⁴ Vgl. beispielsweise Diederichs et al. (2014), S. 73 ff.

²⁷⁵ Vgl. DIN ISO 21500 02/2016, S. 7.; DIN 69901 Teil 2 01/2009, S. 5; PMI (2017), S. 541.

zess-Untergruppen“ gesprochen, die ISO 21500 wiederum bedient sich des Begriffs der „*Themenfelder*“ und im SPM werden Prozesse schließlich „*Wissensgebieten*“ zugeordnet. Da jedoch eine Zuordnung von Prozessen und Leistungen innerhalb einer Matrix erfolgt, gibt es noch weitere Zuordnungsgruppen. Hierbei werden einzig im AHO Heft 9 spezielle „*Projektphasen*“ einbezogen. Bei der DIN 69901 Teil 2 entspricht die Zuordnung vom Gedanken her eher den internationalen Standards, da nicht die speziellen Projektphasen definiert sind, sondern „*Projektmanagement-Phasen*“, welche logische Abfolgen der Projektmanagement-Prozesse zeigen sollen. Das Äquivalent in der ISO 21500 wird allerdings als „*Prozessgruppe*“ und im SPM als „*Projektmanagement-Prozessgruppe*“ bezeichnet. Eine grafische Darstellung dieser unterschiedlichen Zuordnungssystematik ist der Abbildung 26 zu entnehmen.

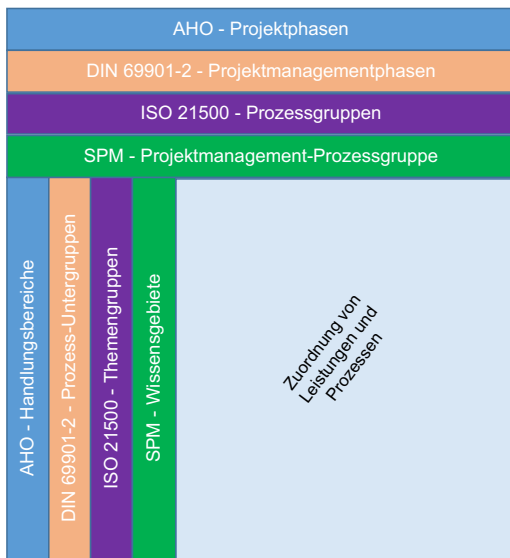


Abbildung 26: Vergleich Leistungen und Prozesse der betrachteten Standards

Nicht nur eine einheitliche Definition lässt sich an dieser Stelle vermissen, auch die begriffliche Ähnlichkeit von Inhalten, die jedoch in einem anderen Standard eine andere Bedeutung haben, erschwert bei den Anwendern der Standards das Verständnis.²⁷⁶ Aufgrund dieser unterschiedlichen Systematik wird auch die detaillierte Beschreibung der einzelnen Leistungen bzw. Prozesse auf unterschiedliche Art und Weise vorgenommen. In dem AHO Heft 9 werden durch

²⁷⁶ Zum Beispiel meint der Begriff „Prozess-Untergruppe“ in der DIN 69901 Teil 2 dasselbe wie „Themengruppe“ in der ISO. Die „Projektmanagementphasen“ der DIN 69901 Teil 2 sind hingegen das Äquivalent zu „Prozessgruppen“ der ISO. „Prozess-Untergruppen“ aus der DIN 69901 Teil 2 und „Prozessgruppen“ aus der ISO meinen somit gänzlich andere Inhalte.

eine Kommentierung der einzelnen Leistungen Zusammenhänge erläutert und die jeweilige Leistung näher beschrieben. Hierbei wird eine Gliederung sowohl nach Handlungsbereichen, als auch nach Projektphasen vorgenommen. Die detailliertere Beschreibung in den übrigen Standards zielt auf die Wechselwirkungen der einzelnen Prozesse in den jeweiligen Projektmanagementphasen²⁷⁷ ab.

Ebenfalls ein Unterschied besteht in der Detaillierung der Zusammenfassung von Prozessen oder Leistungen zu übergeordneten Einheiten. Im AHO Heft 9 werden hierbei fünf, bei den anderen Standards werden mindestens doppelt so viele Einheiten definiert.²⁷⁸ Dies hat sich bereits im vorherigen Kapitel bei der Zuordnung der einzelnen Projektmanagement-Bereiche zueinander gezeigt.²⁷⁹ Da jedoch in dem AHO Heft 9 direkt Leistungen beschrieben werden und keine Prozesse, ist hierbei die Beschreibung detaillierter und umfangreicher. So werden in dem AHO Heft 9 173 Leistungen (Grundleistungen und besondere Leistungen) beschrieben²⁸⁰, in der DIN 69901 Teil 2 sind es 59 Prozesse, der SPM führt 49 Prozesse auf und in der ISO 21500 werden 39 Prozesse dargestellt. Dieses Ungleichgewicht wird allerdings relativiert, wenn die Leistungen aus der zentralen Darstellung der Inhalte des AHO Heft 9²⁸¹ herangezogen werden. Dies wurde bereits in Kap. 4.2.1 in den Tabelle 4 bis Tabelle 8 dargestellt, woraus sich eine vergleichbare Anzahl von 46 Leistungen ergibt.²⁸²

Im vorangegangenen Unterkapitel wurde ebenfalls festgestellt, dass in den Handlungsbereichen B bis E größtenteils Gemeinsamkeiten bei den Leistungs- und Prozessinhalten bestehen. Im Handlungsbereiche A hingegen sind offensichtliche Unterschiede zwischen den Standards festzustellen. Die Leistungen des Entscheidungsmanagements werden in dem AHO Heft 9 aufgeführt, in der DIN 69901 Teil 2 wird zumindest ein Prozess der Zuständigkeitsklärung beschrieben. Die ISO 21500 ordnet diesen Prozessinhalt dem Themenfeld des Ressourcenmanagements zu, in welchem das Festlegen der Projektorganisation beschrieben wird. Im SPM hingegen ist ein derartiger Prozess nicht direkt benannt.

Nahezu invers verhält es sich mit Prozessbeschreibungen bezüglich des Umgang mit Stakeholdern. Hierbei sind in allen Standards außer dem AHO Heft 9 konkrete Prozesse definiert.²⁸³ Ähnlich verhält es sich mit Prozessen bezüglich der Teambildung und Teamentwicklung. Zwar

²⁷⁷ Im Folgenden wird der Begriff „Projektmanagementphasen“ verwendet, im Zusammenhang mit der ISO 21500, der DIN 69901 Teil 2 und dem SPM schließt dies auch die Begriffe der Prozessgruppe und der Projektmanagement-Prozessgruppe ein.

²⁷⁸ Vgl. Kap. 2.3.1, 2.3.2, 4.1.1 und 4.1.2.

²⁷⁹ Vgl. Tabelle 3.

²⁸⁰ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 13-22.

²⁸¹ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 12 Bild 2.

²⁸² Auf eine wiederholte Darstellung der Tabellen wird auch bei der folgenden Analyse der Unterschiede verzichtet und im Bedarfsfall auf die jeweiligen Tabellen verwiesen.

²⁸³ Vgl. Tabelle 4.

werden diese Prozesse in der ISO 21500 und dem SPM im Ressourcenmanagement angeordnet, sind jedoch nichts desto trotz vorhanden.²⁸⁴ In dem AHO Heft 9 hingegen können derartige Leistungsdefinitionen nicht erkannt werden.

Der wesentlichste und bereits in Tabelle 3 erkennbare Unterschied liegt im Bereich des Änderungsmanagements bei den Inhalten des AHO Heft 9 und der DIN 69901 Teil 2 sowie im Integrationsmanagement der ISO 21500 und des SPM. Der erste Eindruck vermittelt, dass in der ISO 21500 und dem SPM kein Änderungsmanagement und in der DIN 69901 Teil 2 und dem AHO Heft 9 kein Integrationsmanagement vorhanden sind. Dies trifft allerdings nur teilweise zu. Hinsichtlich des Änderungsmanagements kann direkt festgehalten werden, dass in den einzelnen Prozessen des Integrationsmanagements auch das Änderungsmanagement inbegriffen ist. Zudem sind einige Inhalte des Integrationsmanagements auch in der DIN 69901 Teil 2 und dem AHO Heft 9 beschrieben. In dem AHO Heft 9 finden sich hierzu im Handlungsbereich B die Leistungen des Überprüfens und Abschließens der Ergebnisdokumentation. In der DIN 69901 Teil 2 wird der Prozess der Steuerung der Zielerreichung, sowie das Sichern von Projekterfahrung beschrieben. Diese Inhalte werden in der ISO 21500 und im SPM dem Integrationsmanagement zugeordnet. Entscheidend hierbei ist jedoch, dass in der ISO 21500 und dem SPM versucht wird Prozesse in einem zentralen Projektmanagement-Bereich zu definieren, welche eine Koordination verschiedener Themenbereiche zum Inhalt haben.²⁸⁵ In den deutschen Standards ist eine äquivalente Leistungs- oder Prozessbeschreibung nicht erkennbar.

4.2.3. Zusammenfassung Standardvergleich

Der Vergleich der unterschiedlichen Standards hat gleich mehrere wesentliche Inhalte offenbart. Einerseits gibt es bei der Betrachtung von Projektmanagement unterschiedliche Herangehensweisen, was auf der Verallgemeinerung und der branchenspezifischen Betrachtung beruht. Zudem herrscht keine einheitliche Verwendung von Begrifflichkeiten, wodurch eine Verwendung der Standards erschwert wird. Die unterschiedlichen Darstellungen von Zeitbezügen innerhalb des Gefüges von Projektmanagement tragen zudem nicht zu einer klaren Vorstellung der wesentlichen Inhalte von Projektmanagement bei. Vielmehr wird in den internationalen Standards versucht so stark zu verallgemeinern und auf viele verschiedene Sichtweisen eine Anwendbarkeit der postulierten Inhalte zu formulieren, dass die Übersichtlichkeit der Darstellung leidet und der Blick für die wesentlichen Inhalte verloren geht.

²⁸⁴ Vgl. Tabelle 4 und Tabelle 7.

²⁸⁵ Vgl. Hierzu auch PMI (2017), S. 566.

Andererseits gibt es jedoch bezüglich der Leistungsinhalte auch Schnittmengen, wodurch ersichtlich ist, dass die generelle Sichtweise von Projektmanagement gemessen an deutschen und internationalen Standards ähnlich ist. Bei der genaueren Betrachtung fällt allerdings auf, dass lediglich in der ISO 21500 und im SPM in Form des Integrationsmanagements versucht wird, einen Prozess zu beschreiben, der weitere Inhalte von anderen Prozessen miteinander verknüpfen soll. Eine sowohl phasen- als auch bereichsübergreifende Darstellung gelingt allerdings an dieser Stelle ebenfalls nicht. Vielmehr wird durch die unterschiedlichen Prozesse im Bereich des Integrationsmanagements im SPM darauf abgestellt, dass diese Prozesse die übrigen Prozesse aus den anderen Themenbereichen koordinieren sollen.²⁸⁶

Durch die in allen Standards eher plakative Darstellung von Einzelleistungen und Prozessen in den jeweiligen Bereichen wird eine bereichsweise Spartensicht gefördert wodurch eine bereichsübergreifende Erfassung von Projektzusammenhängen ins Hintertreffen gerät.

In diesem Zusammenhang wird nochmals auf ein Schlüsselergebnis der Unternehmensbefragung verwiesen. Hierbei wurde herausgearbeitet, dass ein systemorientierter, ganzheitlicher Ansatz gerade einmal von nahezu der Hälfte der befragten Unternehmen verfolgt wurde. Da dies jedoch eine Kernaufgabe des Projektmanagements darstellt, ist dieses Ergebnis ein ernüchternder Wert.

Aus dieser Parallelität der Untersuchungsergebnisse leitet sich der Anknüpfungspunkt in der Ausarbeitung von möglichen Perspektiven und Neuerung im Bereich des Bauprojektmanagements im folgenden Kapitel ab.

²⁸⁶ Vgl. PMI (2017), S. 566, 596, 614.

5. Perspektiven und mögliche Neuerungen für Bau-PM in Deutschland

Die vorangegangenen Ausarbeitungen haben ergeben, dass das Themenfeld des Bauprojektmanagements ein komplexes Handlungs- und Prozessfeld darstellt. Die Eindrücke aus den Interviews haben zudem aufgezeigt, dass auch hier insgesamt keine konsistente Linie erkennbar ist. Sowohl bei der Verwendung von digitalen Hilfssystemen, bis hin zur Handhabung von Projektmanagement ist ein sehr großes Spektrum vorhanden. Auffällig ist jedoch, dass der elementare Gedanke eines übergreifenden Denkens und der Integration von Ergebnissen eines Projektmanagement-Bereiches in alle weiteren Projektmanagement-Bereiche nicht standardisiert oder sogar in keiner Weise erfolgt.

Mit den Ergebnissen des Vergleichs deutscher Standards mit internationalen Standards ist unmittelbar erkennbar, dass in den deutschen Standards kein Integrationsmanagement vorhanden ist und lediglich in diversen Kommentierungen einzelner Leistungen sinngemäß erwähnt wird. Eine ganzheitliche Integration aller Ergebnisse oder Auswirkungen mit den verschiedensten Wechselwirkungen und Synergien zwischen den einzelnen Projektmanagement-Bereichen wird nicht beschrieben.

Bei den vorgenommenen unterschiedlichen Betrachtungen hat sich eine konsistente Linie eines Ergebnisses herausgebildet. Insgesamt mangelt es an einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der Projektzusammenhänge sowohl in der Praxis, als auch im Bereich der Standard-Definitionen. Auch in dem Vorhandensein und der Anwendung von digitalen Tools ist das Fehlen einer integrierten Lösung erkennbar. Dies verdeutlicht nichts weniger, als die dringende Notwendigkeit ein standardisiertes Leistungsbild einer neuen Grundleistung und ein übergreifendes Tool zur Förderung von ganzheitlichem Bauprojektmanagement zu entwickeln.

An dieser Stelle befindet sich der Ansatzpunkt des wesentlichen Ergebnisses der vorliegenden Forschungsarbeit, wobei zugleich ein Lösungsvorschlag für einen Weg hin zu ganzheitlichem Bauprojektmanagement eingebracht wird.

Zu klären ist vorerst, an welchen Adressaten sich mögliche Verbesserungen im Gesamtsystem des Bauprojektmanagement richten können. Der erste Adressat ist der direkte Entscheidungsträger, nämlich der Bauherr oder Investor. Hierbei kann jedoch davon ausgegangen werden, dass ein nicht fachkundiger Bauherr vorhanden ist, um die Anwendung des Lösungsvorschlages für einen möglichst breiten Adressatenkreis zu ermöglichen. Der zweite Adressat jedoch muss von der fachkundigen Seite des Projektteams sein, als Bindeglied zwischen dem nicht

fachkundigen Bauherrn und den Experten für die einzelnen Aufgaben innerhalb eines Bauprojektes. Diese Rolle fällt somit eindeutig den Projektmanagementunternehmen zu, welche unter Umständen auch Bauherrenfunktionen übernehmen. Für diese beiden Adressatenkreise wird der folgende Lösungsansatz formuliert.²⁸⁷

5.1. Implementierung von aktivem Integrationsmanagement (AIM)

Integrationsmanagement stellt das verbindende Element zwischen den einzelnen Fachbereichen des Bauprojektmanagements in allen Projektphasen dar. Hierbei muss allerdings berücksichtigt werden, dass eine Integration von Informationen nicht nur auf der Ebene des Projektmanagements, sondern vielmehr zwischen allen Projektbeteiligten und allen Fachgebieten stattfinden muss. Eine ganzheitliche Integration aller Informationen gelingt demnach nur, wenn Planer, Gutachter, Bauausführende, Rechtsanwälte und alle weiteren Projektbeteiligten aktiv eingebunden werden und eine partnerschaftliche Projektzusammenarbeit angestrebt wird. Eine konkretisierende Bezeichnung der erforderlichen Leistung wäre daher das **aktive Integrationsmanagement (AIM)**. Dies verdeutlicht zudem, dass es sich bei dem AIM nicht nur um eine Sammlung und Zusammenstellung von Informationen in Form eines Projektberichtes handelt, sondern die projektbestimmenden Entscheidungen direkt aus den Outputs der Schlussfolgerungen des AIM getroffen werden können. Die Berücksichtigung der Interaktion zwischen den einzelnen Elementen und Bereichen des Projektes durch die aktive Integration von Ergebnissen in ein Gesamtsystem ist der Kern des AIM (siehe Abbildung 27).

²⁸⁷ Hierbei sind selbstverständlich mehrere Varianten denkbar, die in Abhängigkeit zur Projektgröße, Komplexität des Projektes und fachlicher Aufstellung des Bauherrn stehen. Nimmt der Bauherr selbst die Projektleitungsfunktion ein, müssen wesentliche Verantwortlichkeiten im Vorhinein klar definiert werden.

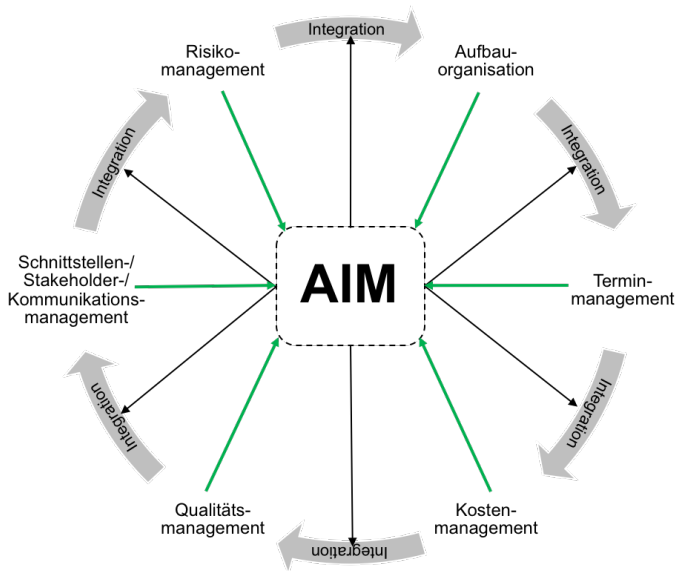


Abbildung 27: Allgemeine Darstellung des Kerngedanken von AIM

Wegen dieser besonderen Rolle ist es notwendig, ein kontinuierliches AIM während des gesamten Projektes zu verfolgen. Bereits in der Phase der Projektentwicklung wird somit der Grundstein für eine ganzheitliche Projektbetrachtung von der Idee über die Ausführung bis hin zur Nutzung gelegt. In der Phase der Projektentwicklung werden die maßgeblichen Projektziele definiert sowie der Bedarf des Bauherrn erfasst und konkretisiert. Die ersten Schritte einer Investitionsentscheidung finden auf Bauherrenseite möglicherweise ohne das Hinzuziehen von Expertenwissen statt. Um dennoch ein einheitliches Verständnis der Projektziele zu erreichen, kann bereits in dieser frühen Phase zur Entscheidungsunterstützung ein **aktives Integrationstool** verwendet werden, welches im Abschnitt 5.2 näher erläutert wird.

Eingangs wurde bereits erwähnt, dass die maßgeblichen Adressaten des AIM der Bauherr selbst und neben dem Bauherrn auch Projektmanagementunternehmen sind. Die wesentlichen Leistungsbilder einzelner Projektmanagement-Bereiche, Rollen- und Prozessbeschreibung sind in dem AHO Heft 9 sowie in der DIN 69901 Teil 2 beschrieben. Um den übergreifenden Gedanken des AIM als neues Leitbild zu verdeutlichen wurde dies in die Darstellung der Leistungen nach den erwähnten Standards in Abbildung 28 als weitere Grundleistung zur Ergänzung der Standards eingefügt.

AWO-Merk 9	DIN 69012	Initiierung Projektvorstellung	Definition Planung	Planung Ausführungsvorbereitung	Steuerung Ausführung	Abschluss Projektabschluss
		Aktives Integrationsmanagement (AIM)				
		Organisationsaufgaben mit Projektzuteilung entwickeln und abstimmen				
A Organisations- Information Koordination Dokumentation	Organisation	Grundlagen für Planung der Planung abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Grundlagen für Planung analysieren und bewerten	Projekt dokumentieren analysieren und bewerten	Organisation Interaktion
	Ziele	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Information / Kommunikation / Dokumentation	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Projektstruktur	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Änderungen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
B Qualitäten Quantitäten	Risiko	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Qualität	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Qualität	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
C Kosten Finanzierung	Kosten und Finanzen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Kosten	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Finanzierung	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
D Termin Kapazitäten Logistik	Ressourcen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Termin	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Kapazitäten	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
E Verträge Versicherungen	Verträge und Versicherungen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Verträge	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen
	Versicherungen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen	Informations-, Berichts-, Protokollwesen abstimmen

Abbildung 28: Phasen- und bereichsübergreifende Anwendung von AIM

Eine zielorientierte und ganzheitliche Projektausführung kann nur gelingen, wenn der Gedanke des AIM in jeder Projektphase verfolgt wird. Um hierbei einen Leistungsstandard zur Orientierung der notwendigen Aufgaben zu definieren, wird das Leistungsbild des AIM in sämtlichen Projektphasen beschrieben. Hierbei werden nicht nur die Nahtstellen²⁸⁸ innerhalb der Projektmanagementleistungen betrachtet, sondern ebenfalls Nahtstellen zu den in jeder Phase maßgeblichen Projektbeteiligten.²⁸⁹ Ebenfalls ein essentieller Gedanke des AIM ist, wie bereits vorstehend erwähnt, nicht nur die bereichsübergreifende Integration, sondern ebenfalls die phasenübergreifende Integration (siehe Abbildung 29). Dies hat zur Folge, dass die Ergebnisse einer Phase unter dem Abgleich und wenn nötig der Anpassung von Zielen in die nächste Phase überführt werden müssen, um eine konsistente Betrachtung des Projektes und eine durchgängige Zielverfolgung zu erreichen.

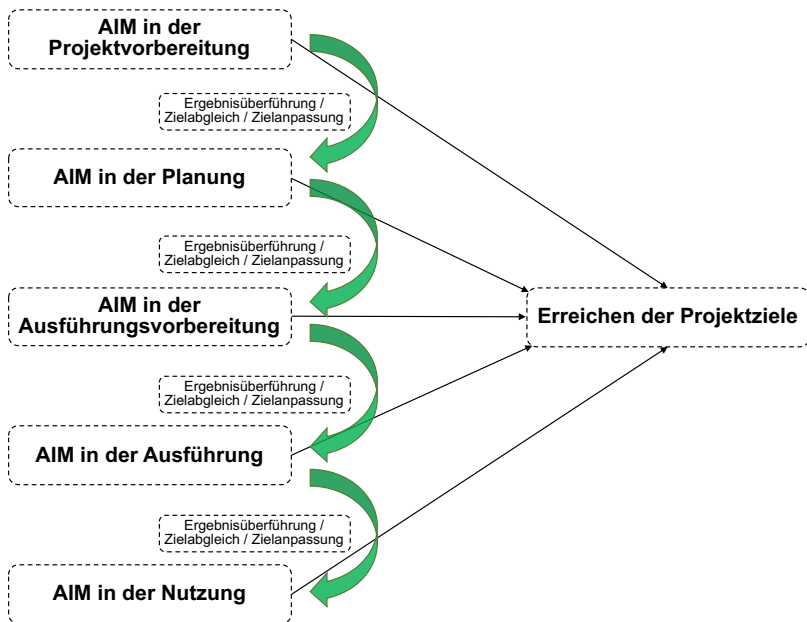


Abbildung 29: Phasenübergreifendes AIM

²⁸⁸ Die Verwendung des Begriffs „Nahtstellen“ wird an dieser Stelle als passendere Bezeichnung als der Begriff „Schnittstellen“ erachtet. Dieser betont das Zusammenführen verschiedener Beteiligten und unterschiedlicher Leistungen.

²⁸⁹ Je nach Projekt können sich die phasenbezogenen speziellen Projektbeteiligten unterscheiden. Bei der Darstellung des AIM wird eine generalisierende Betrachtung zu Grunde gelegt, die im Einzelfall durch das Projektmanagement zu konkretisieren ist.

5.1.1. AIM in der Projektvorbereitung

Die Phase der Projektvorbereitung bestimmt maßgeblich den gesamten Projektverlauf und die Nutzungsphase. Hierbei werden strategische Entscheidungen getroffen, welche auf alle Parameter des Projektes hinsichtlich Terminen, Kosten und Qualitäten, sowie der Aufbauorganisation, des SKS-Managements und des Risikomanagements Einfluss haben. In der DIN 18205, Bedarfsplanung im Bauwesen, werden Prozessschritte in dieser frühen Projektphase beschrieben (Abbildung 30).

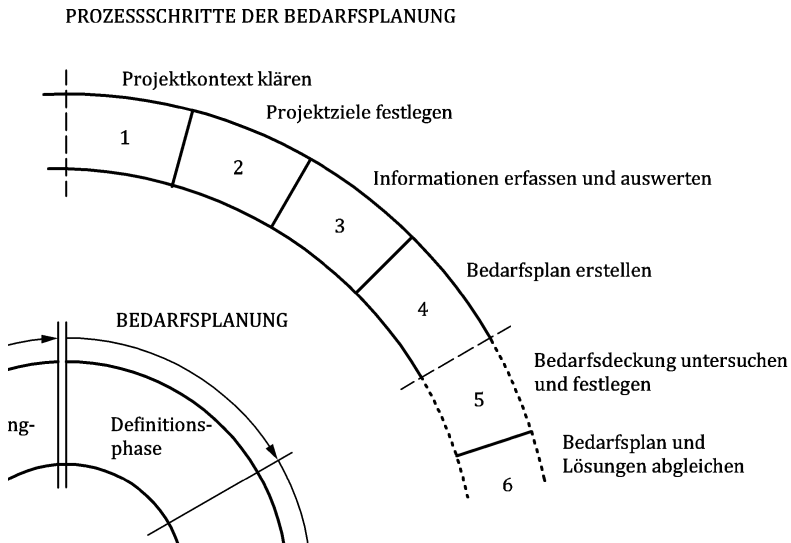


Abbildung 30: Ausschnitt DIN 18205 - Prozessschritte der Bedarfsplanung²⁹⁰

Die Aufgaben und die Leistungsinhalte des AIM bestehen darin, die Inhalte der Bedarfsplanung mit dem Bauherrn so strukturiert zu gestalten und aufzubereiten, dass eine verlässliche Grundlage mit klarer Zieldefinition für die weitere Projektabwicklung geschaffen wird.

In dem AHO Heft 19²⁹¹ wird die Bedarfsplanung als Teil der Projektentwicklung gesehen. Zudem werden insgesamt 15 Leistungsmodule definiert, welche in unterschiedliche Phasen und Verantwortlichkeiten aufgeteilt werden. Weiterhin werden Schnittstellen zu den in dem AHO Heft 9 definierten Leistungen und Projektphasen aufgezeigt.²⁹² Es erfolgt jedoch keine

²⁹⁰ Vgl. DIN 18205 11/2016, S. 7 Bild 1.

²⁹¹ Vgl. Diederichs / Grolle-Hüging / Möser (2018), S. 17.

²⁹² Vgl. Diederichs / Grolle-Hüging / Möser (2018), S. 12.

konsistente Darstellung der einzelnen erforderlichen Leistungen in Verbindung mit neuen Phasendefinitionen und Schnittstellen zu Projektmanagementleistungen und den im AHO Heft 9 dargestellten Phasen. Die Einführung einer Phase mit der Bezeichnung „Projektmanagement“, welche als Zeitäquivalent zu den Phasen „Bauausführung“ und „Fertigstellung“ aufgeführt wird steht im Widerspruch zu einem ganzheitlichen und phasenübergreifenden Ansatz von Projektmanagement. Allerdings werden wichtige Leistungsbilder und Rollenverteilungen thematisiert, die sich mit den Inhalten der DIN 18205²⁹³ überschneiden. An dieser Stelle setzt das AIM ein, welches die Leistungen der Projektentwicklung und der Bedarfsplanung unter dem Blickwinkel eines ganzheitlichen Bauprojektmanagements betrachtet.

Die Aufzählung der in dem AHO Heft 9²⁹⁴ und dem Heft 19²⁹⁵, sowie in der DIN 18205²⁹⁶ definierten Leistungen wäre an dieser Stelle nicht zielführend, da dies den Rahmen der Forschungsarbeit sprengen würde. Allerdings wird eine wesentliche Leistung in der Projektvorbereitung hervorgehoben, welche sich in der DIN 18205 wiederfindet. Hierbei wird eine Teilleistung in der ersten Phase der Bedarfsplanung implementiert, welche das „Verstehen des Bedarfsträgers“ beschreibt.²⁹⁷ Diese Leistung legt den Grundstein für alle weiteren Überlegungen und muss mit größter Sorgfalt erbracht werden. Das gemeinsame Verständnis zwischen Expertenteams und Bauherrn hinsichtlich der Vision, der strategischen Ziele und der Entwicklungsziele muss für das Beschließen von projektbestimmenden Entscheidungen vorhanden sein. Dieses gemeinsame Verständnis ist bereits für die zweite Phase der Bedarfsplanung essentiell, da es in dieser Phase um die Festlegung der Ziele im funktionalen, technischen, soziokulturellen, gestalterischen, ökonomischen, ökologischen und zeitlichen Zusammenhang geht.²⁹⁸

Das Aufzeigen der Auswirkungen von Änderungen in einzelnen Zielbereichen durch deren Integration in alle anderen Zielbereiche und somit auf das Gesamtbild des Projektes ist hierbei originäre Aufgabe des AIM. Es wird deutlich, dass für eine aktive Integration von Überlegungen, Ergebnissen bestimmter Bereiche und Einflussfaktoren in jedweder Hinsicht nicht nur Fachwissen im Bereich des Projektmanagements, sondern ebenfalls über bauspezifische Sachverhalte und Rahmenbedingungen vorhanden sein muss. Abbildung 31 verdeutlicht beispielhafte Inhalte des AIM in der Projektvorbereitungsphase nochmals grafisch.

²⁹³ Vgl. DIN 18205 11/2016, S. 7 ff. und Diederichs / Grolle-Hüging / Möser (2018), S. 17 ff.

²⁹⁴ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 13 ff.

²⁹⁵ Vgl. Diederichs / Grolle-Hüging / Möser (2018), S. 15 ff.

²⁹⁶ Vgl. DIN 18205 11/2016, S. 7 ff.

²⁹⁷ Vgl. DIN 18205 11/2016, S. 11.

²⁹⁸ Vgl. DIN 18205 11/2016, S. 12.

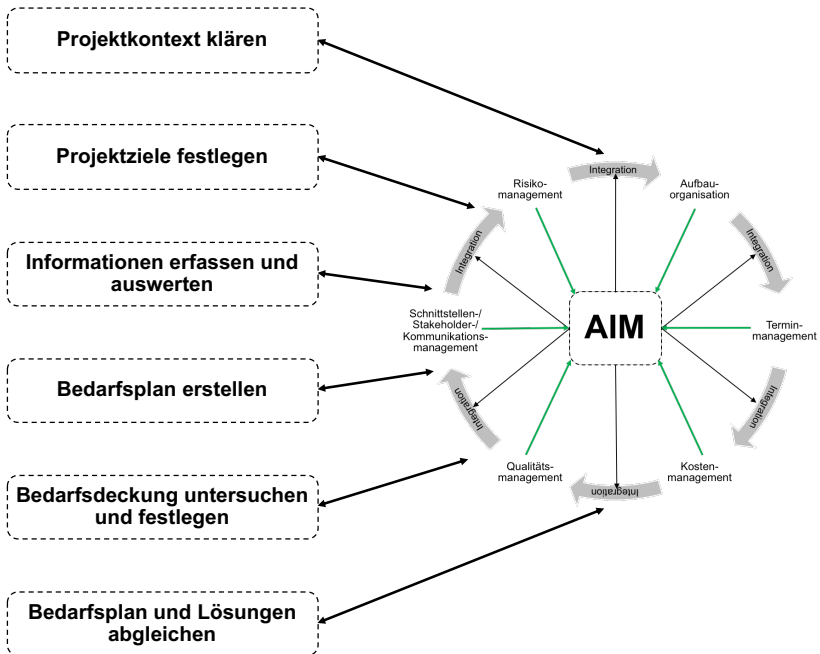


Abbildung 31: AIM in der Projektvorbereitung

Sicherlich ist es an dieser Stelle von Vorteil, wenn der Bauherr selbst keine Unkenntnis in den beiden Fachbereichen Bau und Projektmanagement besitzt. Für das Setzen einer realistischen Benchmark sollte das Festschreiben konkreter Projektziele und Bedarfsprogramme bei nicht fachkundigen Bauherren unter Zuhilfenahme von Expertenwissen stattfinden.

5.1.2. AIM in der Planung

Von der Phase der Projektvorbereitung zur Planungsphase findet der erste Phasenübergang statt. Weitere Projektbeteiligte müssen in die Projektorganisation eingebunden werden, insbesondere die Planer. Hierbei sind Überlegungen hinsichtlich der Anzahl der Nahtstellen im Projekt anzustellen, inwieweit Planungsleistungen gebündelt durch einen Generalplaner erbracht werden können. Mit dieser Variante können mehrere Elemente der Planung wie Objektplanung, Tragwerksplanung und Planung der technischen Gebäudeausrüstung bei einem Planungsbüro oder einer Arbeitsgemeinschaft mehrerer Büros zusammengefasst werden. Eine derartige Bündelung hat den Vorteil, dass auf der Seite des Entscheidungsträgers meist weniger Aufwand betrieben werden muss, um die einzelnen Leistungen zu koordinieren. Um die

Anzahl von Nahtstellen noch weiter zu reduzieren, sind Organisationsmodelle eines Totalunternehmers denkbar, bei welchen das bauausführende Unternehmen ebenfalls die Planungsleistungen erbringt und somit dessen fachliches Knowhow bereits in die Planungsphase einbringen kann.

Eine Untersuchung verschiedener Organisationsmodelle wird an dieser Stelle nicht vorgenommen, es sei lediglich erwähnt, dass dieser Aspekt in die Überlegungen bezüglich der Projektorganisation einfließen muss. Zuvor getroffene Annahmen in der Projektvorbereitungsphase sind entsprechend zu aktualisieren, sowie deren Auswirkungen auf die Investitionsplanung zu analysieren. In den folgenden Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass ein Generalplaner und ein Generalunternehmer die Planungs- und Bauleistungen erbringen.²⁹⁹

Essentiell bei dem Übergang zwischen der Projektvorbereitung und der Planung ist der Transport der Zielvorstellungen zu den „neuen“ Projektbeteiligten. Hierbei ist eine Darstellung von Projektparametern bezüglich Kosten, Terminen und Qualitäten auf einer hohen Aggregations-ebene hilfreich, um projektentscheidende Zusammenhänge aufzuzeigen.³⁰⁰ Diese übernehmen für die aktuelle Phase die maßgebliche Gestaltungsrichtung des Projektes. Hierbei müssen die in der vorangegangenen Phase getroffenen Festlegungen eingebracht werden. Hauptaufgabe der Planer ist die konkrete Ausarbeitung von Realisierungsvarianten, die den in der Projektvorbereitung ermittelten Bedarf des Investors decken. Der Kerngedanke des AIM ist bei der Beurteilung dieser Varianten einzubeziehen. Bei jeder Variante müssen sämtliche Planungsbestandteile auf deren Einfluss in die unterschiedlichen Projektmanagement-Bereiche analysiert und bewertet werden. Die zuvor vom Investor festgelegte Zielgewichtung ist bei der Variantenuntersuchung ebenfalls unbedingt zu berücksichtigen. Im Verlauf der Planungsphase werden die einzelnen Varianten von der Vorplanung bis zur Genehmigungsplanung weiter detailliert, wobei gerade bei der Detaillierung von Planungsergebnissen die Auswirkungen von einzelnen Anpassungen auf das Gesamtprojekt in all seinen Bereichen ganzheitlich untersucht werden muss. Auch kurzfristige Änderungen an bspw. dem Finanzierungskonzept müssen unter dem Blickwinkel des AIM betrachtet werden. Da zu einer ganzheitlichen Projektbetrachtung auch Refinanzierung und Amortisations- sowie Investitionsrechnungen gehören, sind Änderungen an dem vormals festgelegten Konzept ganzheitlich zu untersuchen. Hierbei sind Fremdkapitalgeber, Zinsen, Zinsentwicklung, Vertragsfristen etc. maßgebliche Einflussgrößen, die betrachtet werden müssen. Ebenso ist das vormals definierte Nutzerkonzept entsprechend umzusetzen, Änderungen von Qualitätsstandards sind nach dem Abschluss der Ausführung in der Regel erst wieder im Zuge einer Umnutzung, Sanierung oder Renovierung

²⁹⁹ Diese Annahmen werden ebenfalls bei der Modellrechnung zur Veranschaulichung eines digitalen Integrationsraumbusches (Kap.5.2) berücksichtigt.

³⁰⁰ Siehe hierzu weitere Ausführung um Kap. 5.2.

umsetzbar. Falls zwischen unterschiedlichen Möglichkeiten des weiteren Vorgehens Entscheidungen seitens des Investors zu treffen sind, müssen die zielbeeinflussenden Faktoren auf eine Ebene aggregiert werden, in der die monetären, qualitativen und terminlichen Auswirkungen dieser Entscheidungen für den Investor greifbar gemacht und anschaulich dargestellt werden. Auch hier wird in Kap. 5.2 näher auf die Rolle des aktiven Integrationstools eingegangen, welches zur Entscheidungsunterstützung das Gesamtprojekt bis zum Ende der Nutzungsphase erfasst.

An dieser Stelle sei erneut kurz das Thema BIM erwähnt.³⁰¹ Wenn der Gedanke eines BIM-Modells verfolgt wird, können anhand eines solchen Modells die Inhalte des AIM unterstützt werden. Insbesondere in der Planungsphase kommt der BIM-Methodik eine besondere Bedeutung zu, da in dieser Phase das digitale Gebäudemodell implementiert und fortgeschrieben werden muss. Hinsichtlich des AIM ergeben sich durchaus Vorteile, wenn ein solches digitales Gebäudemodell auf der Basis von Bauteilen im Projekt implementiert wird. Änderungen oder Anpassungen beispielsweise des Standards können zum einen bildhaft dargestellt werden, zum anderen können die Ergebnisse direkt in die Kostenberechnung und Terminplanung, sowie in die Bauablaufsimulation einfließen. Auch hier wird festgehalten, dass ein Teil der Funktion der BIM-Methodik eine Entscheidungsunterstützung auf Investorenseite sein soll. Der wesentliche Vorteil einer ganzheitlichen Planungsmethodik liegt allerdings darin, dass sämtliche Planergewerke in einem Modell dargestellt und Kollisionen vermieden werden können. Eine vorab darstellbare Bauablaufsimulation kann zudem die vorausschauende Berücksichtigung logistischer Einflussgrößen unterstützen. Allerdings ist ein detailliertes Gesamtmodell ein hochkomplexes Instrument, welches nicht nur mit Informationen gefüllt werden muss, vielmehr müssen hieraus auch die richtigen Schlüsse gezogen werden. An dieser Stelle kommt die Leistung des AIM und das AIT zum Tragen, welche die wesentlichen Projektparameter auf eine Informationstiefe aggregieren sollen, die eine tatsächliche Entscheidungsunterstützung für den Investor oder Bauherren ermöglichen. Es kann daher festgehalten werden, dass die Verwendung eines BIM Modells die Leistungen des AIM unterstützen kann, diese allerdings in keiner Weise ersetzt. Planerische Elemente verschiedener Fachplanungen werden zwar in einem „ganzheitlichen“ Modell integriert, die Integration sämtlicher Inhalte in allen Projektmanagement-Bereichen bezogen auf die übergeordneten Projektziele unter Berücksichtigung der Nutzungsphase und der Inhalte der Investitionsplanung werden durch das reine Modellieren des Bauwerks mit zusätzlichen Zeit- und Kosteninformationen allerdings nicht abgedeckt.³⁰²

³⁰¹ Eine Beschreibung des allgemeinen Verständnisses von BIM wurde bereits in Kap. 2.2.9 vorgenommen, der Zusammenhang zum AIM und zum AIT wird in diesem und im folgenden Kapitel beschrieben.

³⁰² Der Unterschied zwischen der BIM-Methodik und dem AIT ergibt sich deutlich durch die Vorstellung der Konzeption einer digitalen Lösung des AIT in Kap.5.2.

Auch ist das AIM von den Leistungen des Änderungsmanagements im Sinne der Leistungsdefinition des AHO Heft 9 zu unterscheiden. Während das Änderungsmanagement größtenteils dazu dient, vorgeschlagene Änderungen von weiteren Projektbeteiligten durch die jeweilige Projektsteuerung zu plausibilisieren und den Ursprung der Änderung und deren Auswirkungen zu dokumentieren³⁰³, beinhalten die Leistungen des AIM eine von weiteren Projektbeteiligten unabhängige Beurteilung des Gesamtprojektes unter Berücksichtigung aller Einflüsse in sämtlichen Projektmanagement-Bereichen. Die gelieferten Informationen sind kritisch zu hinterfragen und eigenständig in der Gesamtbetrachtung zu beurteilen. Abbildung 32 bietet eine grafische Darstellung, um beispielhaft den Zusammenhang zwischen Leistungen verschiedener Projektbeteiligten in der Planungsphase und Leistungen des AIM zu verdeutlichen.

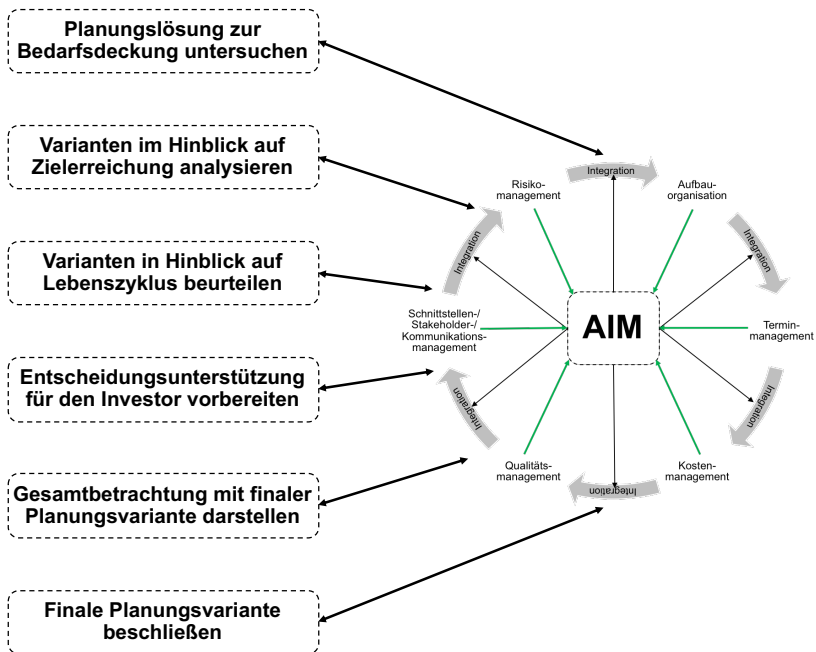


Abbildung 32: AIM in der Planungsphase

Kerngedanke des AIM ist dementsprechend nicht die Sammlung von Informationen um lediglich einen Projektstand zu einem bestimmten Zeitpunkt abzubilden, sondern die **Verwertung**

³⁰³ Vgl. Diederichs et al. (2014), S. 43.

von Informationen um Rückschlüsse auf die Entwicklung des Gesamtprojektes ziehen zu können. Der Planungsphase kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu, da die Inhalte der Bedarfsermittlung konkretisiert werden und eine realisierbare Lösung zur Bedarfsdeckung und Zielerreichung angestrebt wird. Es muss daher ein Vordenken bis in die späte Nutzungsphase stattfinden, ohne die Wichtigkeit der Realisierungsphase auszublenden. Ziel des AIM in der Planungsphase ist es, dem Investor die notwendige Entscheidungsunterstützung zu bieten und die wesentlichen Informationen auf einer bedarfsgerechten Aggregationsebene zu liefern, um das Beschließen einer finalen Planungsvariante mit der Ausarbeitung der Genehmigungsplanung zu ermöglichen.

5.1.3. AIM in der Ausführungsvorbereitung

Bisher wurde deutlich herausgestellt, dass in den frühen Projektphasen die strategischen Entscheidungen für das Gesamtprojekt getroffen werden. Für diese Grundsteinlegung der Entwicklungsrichtung eines Projektes kommt dem AIM eine schwerwiegende Bedeutung zu. Ab der Phase der Ausführungsvorbereitung gilt es nun, die in den vorangegangenen Phasen getätigten Festlegungen entsprechend umzusetzen. Auf die wesentlichen Inhalte ist weiterhin ein besonderes Augenmerk zu richten, da die besten strategischen Überlegungen häufig werden, wenn auf eine konsequente Umsetzung nicht geachtet wird. Auch in dieser Phase kommt dem AIM eine Transport- und Verwertungsrolle von Informationen zu, die sich über sämtliche Projektmanagement-Bereiche erstreckt. In der Phase der Ausführungsvorbereitung wird die operative Phase der Ausführung angeschoben. Der gedankliche Horizont bei integrativen Überlegungen hat nun den Fokus auf der Umsetzung der finalen Planungsvariante. Die Themen der Vergabestrategie wurden bereits im vorangegangenen Kapitel angesprochen. Abhängig von dem gewählten Organisationsmodell sind die Überlegungen der Ausführungsvorbereitung bereits in die Projektvorbereitung zu integrieren (Totalunternehmer / Totalübernehmer). Ausgehend von der beispielhaften Projektorganisation mit einem Generalplaner und einem Generalunternehmer wird in dieser Phase der Fokus auf der Beschreibung der Leistung des Generalunternehmers liegen.

An dieser Stelle wird kurz auf einige Eigenheiten von öffentlichen Bauvorhaben eingegangen. Bei der Ausführungsvorbereitung von öffentlichen Bauvorhaben ist eine Vielzahl vergaberechtlicher Vorgaben einzuhalten. Da der öffentlichen Hand unter anderem die Aufgabe der Stärkung des Wettbewerbes zukommt, müssen ab bestimmten Größenordnungen nationale oder europaweite Vergaben von Bau- und Dienstleistungen vorgenommen werden. Um die Besonderheiten dieser rechtlichen Regelungen adäquat zu berücksichtigen, ist eine Einbindung juristischer Expertise notwendig. Die Ausgestaltung von Vertragsinhalten muss ebenfalls durch Juristen erfolgen. Dieses Vorgehen dient nicht der Abwälzung von Verantwortung auf weitere

Projektbeteiligte, sondern soll den sinnvollen Einsatz von Expertenwissen an den richtigen Stellen verdeutlichen. Versäumnisse in der Vertragsgestaltung wirken sich in vielerlei Hinsicht auf jeden einzelnen Projektmanagement-Bereich aus. Die Aufgabe des AIM ist es, auch diesen Zusammenhang zu erfassen und an den Investor zu kommunizieren. Dies gilt beispielhaft für alle Projektbeteiligten während der gesamten Projektlaufzeit.

Jegliche Einbindungen von Experten ist auf deren Nutzen im Verhältnis zu den Kosten zu analysieren und zu bewerten. Hierbei kommt ein weiterer Kerngedanke dieser Ausarbeitung hinsichtlich des AIM zum Tragen. Das AIM ist als **Grundleistung** des Bauprojektmanagements zu verstehen. Ohne eine integrative Betrachtung aller Einflüsse auf das Gesamtprojekt können die Einzelbestandteile des Bauprojektmanagements nicht zu einer ganzheitlichen Zielerreichung beitragen. Hierzu gehört auf der einen Seite zwar die Einbindung von zusätzlichem Expertenwissen, auf der anderen Seite jedoch die Übernahme der Verantwortung für Entscheidungsvorbereitungen für den Investor. Dieser trifft zwar formal die Entscheidungen, muss jedoch deren Auswirkungen in Gänze erfassen können. Hierfür ist das Bauprojektmanagement zuständig, unter der Maxime einer vollumfänglichen, integrativen Betrachtung aller Projektzusammenhänge. Das Hinzuziehen zu vieler Experten für einzelne Bereich birgt jedoch das Risiko der Verwässerung konkreter Entscheidungshilfen. Das sogenannte „Groupthink“³⁰⁴ birgt im Übrigen die Gefahr des blinden Vertrauens zwischen Projektbeteiligten und das fehlende kritische Hinterfragen von Aussagen oder Entscheidungen, sowie das Abwälzen der Verantwortung.

Einmal mehr sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das AIM nicht eine andere Beschreibung für eine Informationssammlung ist. AIM stellt auch in diesem Zusammenhang die Leistung des Kombinierens von Informationen und der Ziehung daraus abgeleiteter Schlüsse in Kombination mit der Übernahme der Verantwortung aus den hieraus resultierenden Entscheidungen seitens des Investors dar. Überlegungen hinsichtlich der Aufbauorganisation innerhalb eines Projektes sind ein wesentlicher Teil des Bauprojektmanagements, womit auch die sinnvolle Einbindung von Experten für bestimmte Beurteilungen im Verantwortungsbereich des Bauprojektmanagements liegt. Abbildung 33 bietet analog zur Abbildung 32 eine grafische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Leistungen verschiedener Projektbeteiligter³⁰⁵ in der Ausführungsvorbereitung und den Leistungen des AIM.

³⁰⁴ Vgl. CFI (2018).

³⁰⁵ Hierbei sind lediglich beispielhaft Leistungen dargestellt. Leistungen bezieht sich im allgemeinen auf Leistungen der Planer und Fachplaner (HOAI), sowie auch auf Leistungen des Projektmanagements selbst (AHO Heft 9 und AHO Heft 19) und weiterer Beteiligter wie z.B. Juristen.

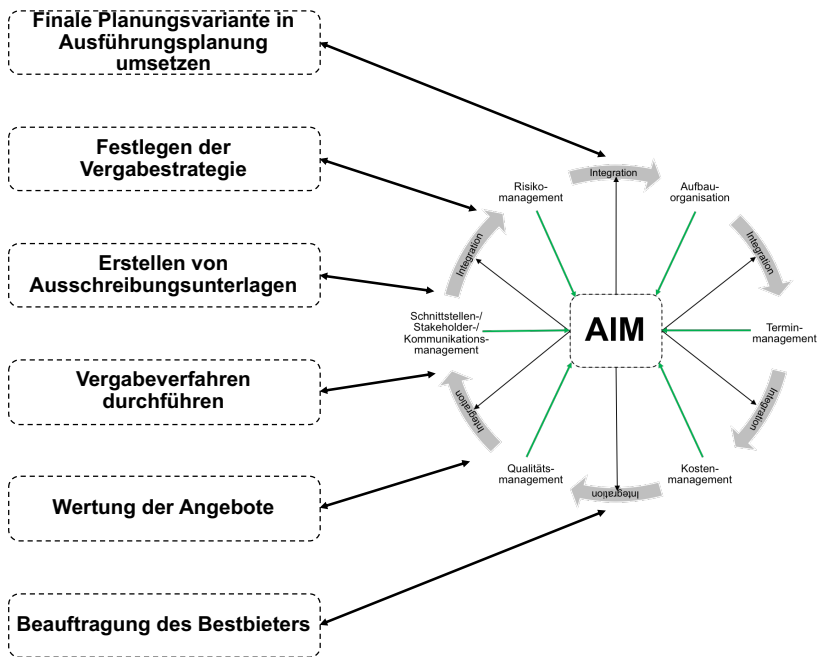


Abbildung 33: AIM in der Ausführungsvorbereitung

In der Phase der Ausführungsvorbereitung werden die restlichen Weichen für eine möglichst reibungslose Abwicklung des Bauvorhabens gestellt. Die im Kern eher strategisch ausgerichteten Inhalte des AIM sind jedoch auch in Richtung der operativen Phasen nicht zu unterschätzen. Eine kontinuierliche Integration verschiedener Faktoren in einzelne Projektmanagement-Bereiche ist weiterhin unerlässlich. Sollten Vergabestrategien erwogen werden, welche die Nutzungsphase einschließen (ÖPP-Projekte), kommen bei der Wertung der Angebote die strategischen Komponenten des AIM wiederum voll zum Tragen.

5.1.4. AIM in der Ausführung

Die Ausführungsphase beschreibt den Teil der operativen Bautätigkeit zur Herstellung des Bauwerks. Hierbei verlagert sich ebenfalls der Schwerpunkt der Projektmanagement-Tätigkeit von einer strategischen hin zu einer operativen Denkweise. Das Hauptaugenmerk ist hierbei die geplante und beauftragte Umsetzung der Bauaufgabe unter Berücksichtigung der festgelegten Zielparameter. Eine Steuerung der Zielgrößen ist in dieser Phase wesentlich schwieriger als in den vorangegangenen Phasen. Nichts desto trotz kann es sein, dass Umstände

eintreten die eine geänderte Ausführung notwendig machen. Hierbei befindet sich eine Nahtstelle zu vorangegangenen Phasen, auch bereits in der frühen Projektvorbereitung. Insgesamt ist ein durchgängiges Risikomanagement durchzuführen, welches Szenarien von möglichen Einflussfaktoren auch während der Ausführung in Betracht zieht. Diese Überlegungen in den frühen Projektphasen müssen nun in der Ausführungsphase in die Realität integriert und bewertet werden. Hierbei zeigt sich deutlich der phasenübergreifende Betrachtungshorizont des AIM. So müssen auch die Annahmen und Festlegungen aus der Planung mit der Realität abgeglichen sowie die reale Entwicklung mit der Vereinbarkeit der Projektziele analysiert und bewertet werden.

Grundsätzlich gilt: Je komplexer ein Bauprojekt ist, desto komplexer wird auch die Darstellung des Gesamtzusammenhangs einzelner Vorgänge. Das AIM unterliegt folglich ebenfalls einer steigenden Komplexität. Um sachgerecht verschiedenste Zusammenhänge verknüpfen zu können, ist ein breitgefächertes Fachwissen notwendig. Dieses Fachwissen erstreckt sich nicht nur auf die Inhalte des Projektmanagements, sondern ebenfalls auf bautechnische und baubetriebliche Inhalte. Da AIM als Bindeglied zwischen den einzelnen Projektmanagement-Bereichen fungiert, ist eine Ansiedlung dieser Leistung bei Projektmanagement Unternehmen daher zielführend. Selbstverständlich ist es jedoch von Vorteil, wenn das Verständnis einer integrativen Betrachtung bei allen Projektbeteiligten vorhanden ist. Dies erleichtert die Abwicklung des Projektes durch ein einheitliches Projektverständnis ungemein. Für den Entscheidungsträger ist eine integrative Beurteilung allerdings unabdingbar. Damit auch im Falle von komplexen Zusammenhängen Entscheidungen durch nicht fachkundige Bauherren oder Investoren getroffen werden können, wird in Kap. 5.2 ein Konzept eines Entscheidungsunterstützungstools in Form des „aktiven Integrationstools“ vorgestellt.³⁰⁶ Zuvor wird auch hier die Leistung des AIM anhand der Abbildung 34 veranschaulicht.

³⁰⁶ Ein wesentliches Element bei der Konzeption ist die Darstellung der Aggregationsebene von zielrelevanten Informationen zur einfachen Darstellung komplexer Zusammenhänge.

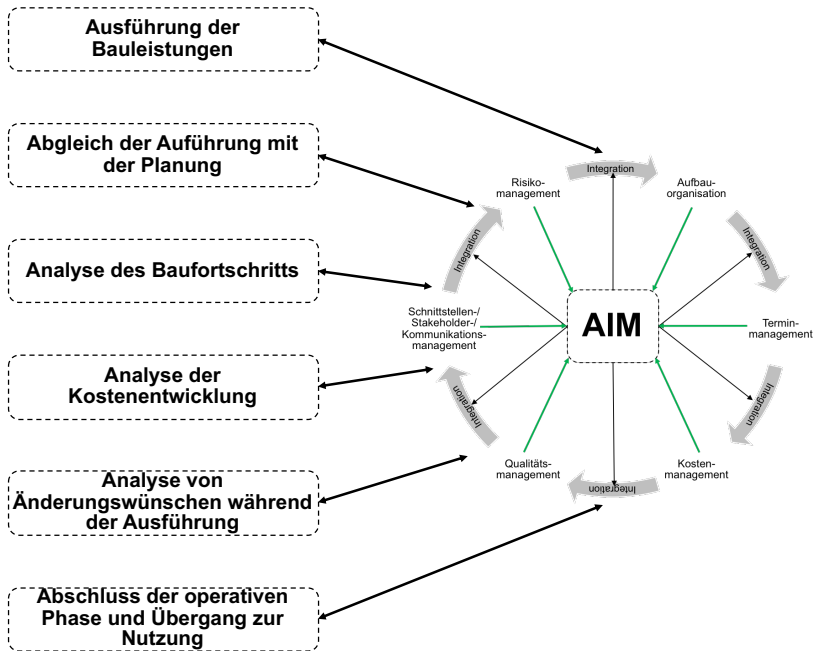


Abbildung 34: AIM in der Ausführung

Einflussfaktoren bestehen während der Projektausführung nicht nur in externen, nicht vorhersehbaren Größen, sondern können auch durch interne Entscheidungen verursacht werden. Der Zusammenhang zwischen Änderungen im Zeitverlauf des Projektes in den verschiedenen Phasen und dem Grad der Beeinflussbarkeit der Zielgrößen wurde in Kap. 2.2.7 anhand der Abbildung 8 bereits am Beispiel der Beeinflussbarkeit von Kostenentwicklungen dargestellt. Insofern nimmt der Grad der Beeinflussbarkeit von Zielgrößen mit wachsendem Projektfortschritt stetig ab, wobei der Aufwand der Umsetzung von Änderungen mit wachsendem Projektfortschritt stetig steigt. Auch hier ist die Aufgabe des AIM, dem Entscheidungsträger die Auswirkungen von Änderungswünschen ganzheitlich und vereinfacht aufzuzeigen. Vor allem wegen der Möglichkeit des Auftraggebers nach Auftragsvergabe zusätzliche oder geänderte Leistungen bei den beauftragten Auftragnehmern gemäß § 650 b, BGB oder § 1 Abs. 3 und 4 i.V.m. § 2 Abs. 5 und 6 VOB/B anzuordnen, ist eine hohe Sensibilität mit dem Umgang von Änderungsanforderungen während der Ausführung gefragt. Hierbei müssen die Änderungen nicht nur aufgezeigt und dokumentiert werden, sondern in deren ganzheitlichen Auswirkungen auf das Gesamtsystem des Projektes analysiert und berechnet werden. Dies betrifft sämtliche Projektmanagement-Bereiche, insbesondere diejenigen mit einer hohen Ziel-Priorisierung. Bei

Änderungen der Qualität müssen beispielsweise auch längere Fertigungs- oder Lieferzeiträume, sowie tendenzielle höhere Beschaffungskosten angesetzt werden. Zudem sind jedoch die Auswirkungen im Lebenszyklus aufzuzeigen, woraus sich eine Betrachtung von Wartungsintervallen und Folgekosten ergibt. Die langfristig betrachteten Auswirkungen stellen einen wesentlichen Entscheidungsfaktor für die Genehmigung von Änderungen dar. Einer der wesentlichsten Meilensteine in der Gesamtprojektbetrachtung ist der Abschluss der operativen Phase mit dem Übergang zur Nutzungsphase. Insbesondere für die Investitionsplanung des Vorhabens ist dieser Zeitpunkt ein entscheidender Faktor für die Zieldefinition. Trotz kontinuierlicher Abgleiche der Zielvorgaben mit den aktuellen Entwicklungen in den jeweiligen Projektphasen wird das Ende der operativen Phase als eine wichtige Benchmark festgeschrieben.

Die Zielerreichung der operativen Ziele kann nach dem Abschluss der Ausführungsphase final festgestellt werden. Inwiefern die strategischen Ziele während des gesamten Nutzungszeitraums beeinflusst werden, kann anhand der Auswertung der operativen Zielerreichung und des Ist-Zustandes des realisierten Bauwerkes genauer analysiert werden. Für eine sachgerechte Beurteilung der Zielerreichung ist es zudem notwendig, die in der Projektvorbereitungsphase definierten Zielgrößen als Benchmark beizubehalten. Ein kontinuierlicher Abgleich mit den Zielgrößen findet durch das AIM ohnehin statt, eine ständige Fortschreibung dieser würde jedoch die Erfolgsquote des Endergebnisses verfälschen. Falls sich allerdings Projektparameter derart geändert haben, dass ein Vergleich mit den ursprünglichen Zielgrößen nicht vorgenommen werden kann, müssen die Anpassungen der Zielgrößen nachvollziehbar dargestellt werden und können als aktualisierte Benchmark fungieren. Sämtliche Ergebnisse und Erkenntnisse in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen aus der bisherigen Projektabwicklung werden in die Nutzungsphase eingebracht, in welche ebenfalls die Leistung des AIM hineinreicht.

5.1.5. AIM in der Nutzung

Es liegt auf der Hand, dass die Inhalte des AIM nach der operativen Phase nicht abgeschlossen sind. In den Phasen von der Projektvorbereitung über die Planung bis zum Abschluss der Ausführung wurden Zielerreichungen verfolgt, welche sich erst im Laufe der Nutzungszeit zeigen können. Die Schwierigkeit ist jedoch der sehr lange Betrachtungszeitraum, der bei Bauwerken nicht selten bei 30 Jahren und mehr liegt. Doch gerade wegen dieses langfristigen Betrachtungszeitraums ist eine Informationsverwertung der Planungs- und Realisierungsphasen in der Nutzungsphase notwendig. Hier zeigt sich, wie sich die getroffenen Annahmen aus der Projektvorbereitung und der Planung realisieren. Gerade bei öffentlichen Bauvorhaben mit der Realisierungsform einer öffentlich privaten Partnerschaft ist der Nutzungszeitraum ein wesentliches Projektelement. Die Möglichkeit von vorzeitigen Vertragsbeendigungen steigert

eventuell die Akzeptanz von langfristig angelegten vertraglichen Bindungen,³⁰⁷ erweitert um das Element des AIM wird die Fokussierung auf die Zielerreichung des Investors nochmals hervorgehoben. Auf weitere Ausführungen zu Organisationsmodellen und der Einbindung von AIM wird in dieser Forschungsarbeit verzichtet, hieran kann in weiteren Untersuchungen angeknüpft werden.

Falls Anpassungsmaßnahmen während der Nutzungsphase notwendig werden, ist eine ganzheitliche Betrachtung unter Verwendung der Informationen aus der Planungs- und Ausführungsphase wiederum unabdingbar. Ebenda zeigen sich die ganzheitlichen Ansätze von AIM, da ein Zusammenbringen der unterschiedlichsten Faktoren zur Beurteilung einer Gesamtsituation von Nöten ist.

Die bildhafte Darstellung des AIM in Abbildung 35 zeigt analog zu den vorangegangenen Phasen die Einbindung von AIM in die beispielhaft dargestellten Leistungen während der Nutzungsphase.

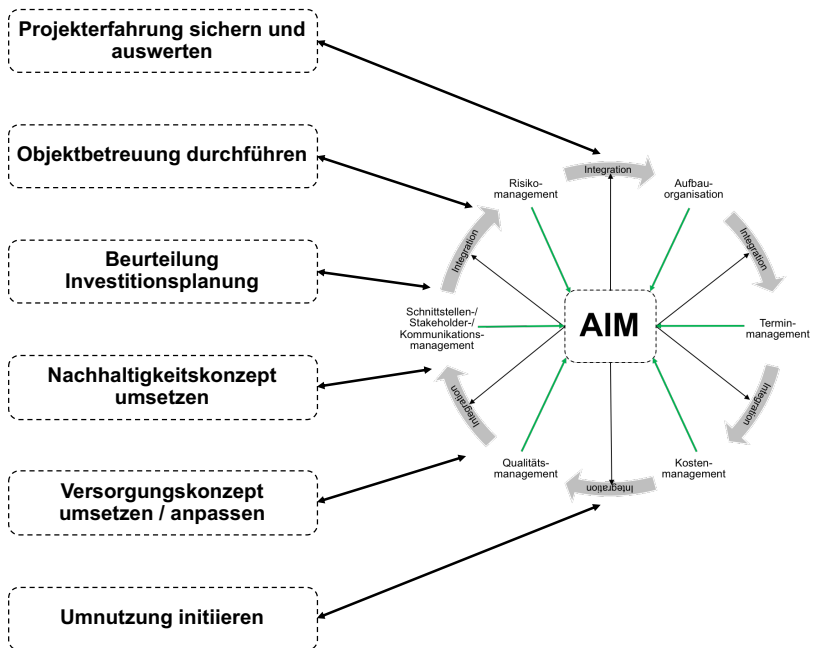


Abbildung 35: AIM in der Nutzung

³⁰⁷ Vgl. Drygalski (2013), S. 195.

In die Phase der Nutzung können die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Projektphasen eingebracht und auch für Folgeprojekte verwendet werden. Diese „lessons learned“ sind ein wesentlicher Bestandteil zur Weiterentwicklung von Bauprojektmanagement und fördern den Nachhaltigkeitsgedanken, um auch aus Fehlern für die Zukunft lernen zu können.³⁰⁸

Sollten sich die in den vorangegangenen Phasen angedachten und geplanten Effekte nicht einstellen, muss über alternative Konzepte nachgedacht werden. Hierbei ist der Abgleich der in der Projektvorbereitung definierten Ziele notwendig, da maßgebliche Projektparameter an diesen Zielen ausgerichtet wurden. Eine Änderung von Rahmenbedingungen und infolge dessen auch eine Änderung von Zielen hat Auswirkungen in alle Bereiche des Projektmanagement.

Der Entscheidungsträger in der Nutzungsphase kann ebenfalls durch das AIM in Verbindung mit dem AIT unterstützt werden. Das ganzheitliche Konzept des AIT wird im folgenden Kapitel beschrieben.

5.2. Das aktive Integrationstool (AIT)

Zu Beginn dieses Kapitels wird vorgestellt, welche semantische Bedeutung sich hinter dem Begriff „aktives Integrationstool“ verbirgt. Dieser neue Begriff setzt sich aus den Wörtern aktiv, Integration und Tool zusammen, allesamt Wörter mit einer eigenen Bedeutung. In einer Symbiose mit dem zuvor beschriebenen aktiven Integrationsmanagement (AIM) und der Kombination dieser drei Wörter ergibt sich jedoch eine eigene neue Bedeutung für diesen Begriff. Hinter dem AIM steht eine Leistung, das AIT stellt ein Werkzeug zur Unterstützung der Leistung des AIM dar.

Durch die Bezeichnung „Tool“ wird mit dem AIT direkt ein Gegenstand und weniger eine Leistung oder Methode assoziiert. Aufgrund der vielfältigen Verknüpfungen derer es bedarf, um das AIM nutzenstiftend zu unterstützen, liegt es auf der Hand, dass ein *digitales* Tool verwendet werden muss.

Der Begriff der Integration wird analog zu den Inhalten des AIM verwendet, schlägt daher zum Einen die Brücke zur Leistung des AIM und verdeutlicht zudem ebenfalls den ganzheitlichen Charakter des AIT. Denn auch hier ist der Kerngedanke eine integrative Betrachtung aller Einflüsse auf die Zielgrößen des Gesamtprojektes von der Planung über die Ausführung bis zum Abschluss der Nutzungsphase. Es soll daher nicht nur ein kontinuierlicher Zielabgleich auf

³⁰⁸ Vgl. Kap. 2.2.3.

einer hohen Aggregationsebene möglich sein, sondern ebenfalls die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Projektmanagement-Bereichen bei der Änderung einzelner Parameter. Hierdurch wird wiederum der Zusatz des Wortes „aktiv“ deutlich. Eine einmalige Verwendung des AIT bei der Auflage des Projektes hat für den weiteren Projektverlauf zur Unterstützung des AIM keinen Nutzen. Eine ständige Aktualisierung weiterer Versionen zum Abgleich mit vorangegangenen Überlegungen muss für eine sinnvolle und dem Zweck entsprechende Verwendung stattfinden.

Bevor das Konzept im Einzelnen beschrieben wird, wird vorerst eine Abgrenzung zu dem Begriff des BIM vorgenommen und zu der Auswertung der Unternehmensbefragungen Bezug genommen.

5.2.1. Abgrenzung des AIT zu BIM

Zunächst wird nochmals festgehalten, dass es sich bei dem Begriff BIM um eine Methodik handelt und nicht um ein konkretes Tool. Dies ist bereits ein Hauptunterschied der beiden Begrifflichkeiten. Die Kombination des AIM mit dem AIT kann als Methodik unter Kombination einer wesentlichen Projektmanagement-Grundleistung und der Verwendung eines unterstützenden Tools verstanden werden. Allerdings ist sowohl die Herangehensweise, als auch der Adressat des Ergebnisses des AIT verschieden im Vergleich zum BIM. Das AIT dient auf einer sehr stark aggregierten Ebene der Zusammenfassung der wesentlichen Projektparameter zur Beurteilung der Gesamtsituation und sachgerechten Entscheidungsfindung durch den nicht fachkundigen Bauherrn oder Investor. Für das Treffen von sachgerechten Entscheidungen ist es zudem notwendig, dass die Zielvorstellungen der Projektbeteiligten miteinander korrespondieren. Durch das Schaffen eines frühzeitigen Transportes der Vorstellungen des Investors an die weiteren Projektbeteiligten (zum Beispiel Planer, Architekten, Projektmanagement und bauausführende Firmen) wird durch ein einheitliches Projektverständnis bezüglich der Zielvorstellungen in den Bereichen Bedarf, Lebenszyklus, Termine, Kosten und Qualitäten bereits die Basis für die zu berücksichtigenden Elemente in der Entscheidungsfindung geschaffen. Bei der BIM-Methodik steht eine ganzheitliche Modellbildung auf Bauteilebene mit allen zugehörigen Informationen zu den jeweiligen Bauteilen hinsichtlich Kosten, Terminen und Qualitäten im Vordergrund.

Dies bedeutet jedoch keineswegs, dass sich beide Elemente gegenseitig ausschließen. Im Gegenteil können sich die Informationen aus beiden Quellen gegenseitig ergänzen. Möglicherweise ist sogar ein Zusammenfassen innerhalb eines Gesamtsystems vorstellbar. Um gedanklich das AIT besser zuordnen zu können, kann dieses als ganzheitliches Bauprojektmanagement-Tool verstanden werden, während die BIM-Methodik den Fokus auf die Darstellung

einer ganzheitlichen digitalen Planungslösung mit sämtlichen Bauteilinformationen legt, getreu dem Motto „digital planen, effizient bauen, nachhaltig betreiben“.³⁰⁹

Für die Idee des AIM in Verbindung mit dem AIT gilt hingegen der Leitgedanke „ganzheitlich verknüpfen, empfängergerecht aggregieren, zielgerecht entscheiden“.

5.2.2. Berührungspunkte zur „digitalen Baustelle“

Durch Hilfsmittel im Bereich der Digitalisierung können wertvolle Informationen während der Bauausführung gewonnen werden, welche in übergeordnete Projektmanagementsysteme einfließen können. Für eine ständige und akkurate Verfolgung des Baugeschehens mit gleichzeitiger digitaler Abbildung sind bereits unterschiedliche Möglichkeiten vorhanden. Im Spezialtiefbau können Maschinendaten ausgelesen und interpretiert werden, um deren Baufortschritt zu messen und die Ergebnisse in die Ablaufplanung einfließen zu lassen. Weiterhin können Aushubvolumina durch sensorische Erfassungen in Aushubgeräten und Transportwege durch GPS-Module in den Transportfahrzeugen nahezu in Echtzeit übermittelt und analysiert werden.³¹⁰ Sowohl im Tiefbau als auch im Hochbau können der Baufortschritt und hieran anknüpfend auch Massenermittlungen durch die Umwandlung von Fotografien in digitale Modelle für weitere Analysen verwendet werden. Hierzu werden aus hochauflösenden Fotografien mittels Triangulation Punktwolken konstruiert, welche nach einer Bereinigung und Skalierung der Daten für weitere Informationen, wie z.B. Abrechnungen und Baufortschrittsberichte, verwendet werden können.³¹¹ Eine Kombination von Maschinensteuerungen und Vermessungsdaten mit Echtzeit-Datenaustausch zu Büroarbeitsplätzen ist ebenfalls möglich.³¹²

Hierbei steht natürlich auch die Einbindung in ein digitales Gebäudemodell im Fokus, um anhand der aufgenommenen Ist-Daten Vergleiche zum modellierten Soll aus dem digitalen Modell generieren zu können. Die Nahtstelle zur BIM-Methodik ist hierbei natürlich offensichtlich. Während der Ausführungsphase ist die Einbindung eines mobilen Mängelmanagementsystems, welches eine Mängelerfassung mittels Tablet, die Generierung von QR-Codes zur Markierung der Mängel und eine cloudbasierte Mängelverwaltung vorsieht, möglich. Die zusammengestellten Informationen können durch Bilder und Planmarkierungen ergänzt und in einer Projektdatenbank gesammelt werden.³¹³

³⁰⁹ Vgl. planen-bauen40.de, letzter Aufruf 01.07.2018.

³¹⁰ Vgl. Bügler et al. (2013) letzter Aufruf 16.06.2019, 17:43 Uhr.

³¹¹ Vgl. Bormann et al. (2014), letzter Aufruf 16.06.2019, 17:40 Uhr.

³¹² Vgl. Gutierrez (2017), letzter Aufruf 16.06.2019, 17:48 Uhr.

³¹³ Vgl. Amann et al. (2017), S. 12, letzter Aufruf 17.06.2019, 20:47 Uhr.

Doch die aus der Modellierung und der Realität resultierenden Soll-Ist Vergleiche und Datensammlungen sind lediglich ein Schritt der Analyse auf dem Weg von weiteren Schlussfolgerungen für eine substantiierte Entscheidungsfindung. Bereits zu Beginn des Kapitels wurden die Grundgedanke des AIM und des AIT beschrieben, welche unter anderem eine hohe Aggregation von Informationen für die Ebene von nicht fachkundigen Investoren zugrunde legen. Die während des Bauausführung gewonnenen Informationen sind sowohl auf der bautechnischen Ebene von einem hohen Detaillierungsgrad, als auch auf der informationstechnischen Ebene mit dem Hintergrund der Methoden zur Datengewinnung. Resultierend aus dieser mehrdimensionalen Detailtiefe kann der Adressat für derartige Systeme nicht der fachunkundige Bauherr sein. Nichts desto trotz muss der technologische Fortschritt ebenfalls in der Datengewinnung bei der Entwicklung neuer Systeme berücksichtigt werden. Dies spielt nicht nur für jedes Projekt eine situative Rolle, auch hier ist wieder die Sicherung der gewonnen Erfahrungen und Informationen, sowie deren Weiterentwicklung essentiell für eine nachhaltige Nutzung der Informationen.

Der Kerngedanke des AIM liegt bei einer ganzheitlichen Integration sämtlicher Projektparameter zum Zweck des Erkennens notwendiger Steuerungsmaßnahmen und sollte somit bereits bei der Gewinnung der notwendigen Informationen einsetzen. Auch hier muss demnach das Verständnis vorhanden sein, welche Daten zur Weiterverarbeitung notwendig sind, wie diese gewonnen und ebenfalls interpretiert werden können.

5.2.3. Herleitung der Notwendigkeit eines übergreifenden Tools

Aus den Unternehmensbefragungen hat sich unter anderem ergeben, dass die Verwendung von digitalen Tools im Bereich des Bauprojektmanagements zum Einen sehr unterschiedlich und zum Anderen auch nicht einheitlich ist. Zum Großteil werden die Inhalte der jeweiligen Projektmanagement-Bereiche mit einzelnen Tools unterstützt, die speziell für einen Bereich, zum Beispiel Terminmanagement, verwendet werden. Ein in den Unternehmen implementiertes ganzheitliches Tool zur Verknüpfungen der Inhalte unterschiedlicher Projektmanagement-Bereich ist sehr selten vertreten. Um die Ergebnisse aus den jeweiligen Projektmanagement-Bereichen miteinander zu verknüpfen, ist allerdings ein erheblicher Aufwand von Nöten, wobei zudem jedes einzelne Tool bedient werden muss. Um eine Gesamtsituation eines Projektes darstellen zu können, müssen durch einen übergeordneten Koordinator sämtliche Inhalte zusammengefasst werden. Diese Zusammenfassung erfolgt dann möglicherweise manuell und individuell mittels nicht standardisierter Sonderlösungen. Dies birgt die Gefahr, dass wesentliche Auswirkungen aufgrund fehlender fachlicher Verknüpfungen nicht erkannt werden und Entscheidungen somit nicht eine sachgerechte Informationslage zu Grunde liegt.

Die bereichsübergreifende Verknüpfung komplexer Sachverhalte innerhalb eines Tools sowie die Darstellung von wesentlichen Projektparametern auf einer hohen Aggregationsebene ermöglichen das Treffen von Entscheidungen auf der Grundlage einer ganzheitlichen Betrachtung. Eine Implementierung eines bereichsübergreifenden Bauprojektmanagement-Tools ist daher essentiell.

5.2.4. Konzept des aktiven Integrationstools

In dieser Forschungsarbeit wurde ein Konzept für ein ganzheitliches digitales Tool entwickelt und konzeptionell in Excel dargestellt, um die Funktionalitäten und Abhängigkeiten verdeutlichen zu können. Daher liegt dieser Arbeit in den Anhängen 7.1 bis 7.21 die Datei sowohl in ausgedruckter Form zur Veranschaulichung, als auch in digitaler Version zwecks Nachvollziehbarkeit einzelner Berechnungen bei. In diesem Abschnitt wird auf die einzelnen Inhalte des AIT eingegangen wobei die Überlegungen im Zusammenhang mit dem AIM ebenfalls dargestellt werden.

Im Vordergrund der gesamten Herangehensweise der Konzepterstellung steht die einfache Darstellung einer ganzheitlichen Projektsituation und ebenfalls einer einfachen Handhabung. Der Adressat der Inhalte und auch der Bedienung des AIT ist in der Anfangsphase der Entscheidungsträger in Form des Investors oder Bauherrn. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Investor selbst kein Experte im Bereich des Bauprojektmanagements ist. Eine Fortschreibung und Verwendung des AIT im weiteren Projektverlauf erfolgt bilateral zwischen dem Investor und den im Projekt installierten Experten für Bauprojektmanagement. Das Konzept des AIT stellt somit eine detailliertere Ebene als die Bedarfsplanung dar, da zusätzlich zu den Projektzielen Projektmanagement-Inhalte abgebildet werden. Anhand der Zusammenführung, Verknüpfung und Fortschreibung der Projektinformationen stellt das AIT ein ganzheitliches Entscheidungsunterstützungs-Tool dar, was weit über einen lösungs- und standortneutralen Bedarfsplan hinausgeht.

Die Inhalte des AIT setzen sich aus den Modulen der

- a) Definition der Projektart
- b) Zielformulierung
- c) Bestimmung der Nutzungsbereiche / Nutzungskonzept
- d) Festlegung bestimmter Eingangsdaten
- e) Vorauswahl des gewünschten Qualitätsstandards
- f) Kostenermittlung der Baukonstruktion und der Technischen Anlagen
- g) Konkretisierung der Bauwerkskosten
- h) Kostenermittlung der Grundstückskosten und Erschließung
- i) Ermittlung der Kosten für Außenanlagen und Ausstattung
- j) Ermittlung der Kosten für Planung und Bauprojektmanagement
- k) Ermittlung der Nutzungskosten

- l) Ermittlung der Finanzierungskosten
- m) Untersuchung von Risiken in verschiedenen Projektphasen
- n) Darstellung einer Grobterminalschiene
- o) Ableitung eines Mittelabflussplanes für die Planungs- und Ausführungsphase
- p) übersichtlichen Darstellung der Investitionsplanung
- q) Zusammenfassung der Projektparameter

zusammen, welche im Folgenden näher erläutert werden.

a) Definition der Projektart

Zu Beginn sämtlicher Überlegungen muss eine Projektart ausgewählt werden. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass projektartenspezifische Besonderheiten je nach Auswahlmöglichkeit in den weiteren Darstellungen berücksichtigt werden können. Plakativ zeigt dies der Auszug aus dem AIT in Abbildung 36.

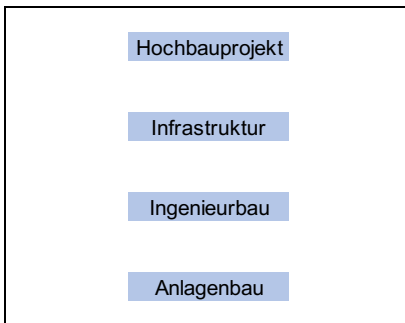


Abbildung 36: Auswahl der Projektart im AIT

In der beispielhaften Betrachtung wurde ein Hochbauprojekt ausgewählt. Der darauf folgende Schritt ist einer der wesentlichen Inhalte einer jeden Projektdefinition, da hierbei die Ziele aus der Sicht des Investors mit maßgeblichen Rahmenbedingungen festgesetzt werden.

b) Zielformulierung

Bei der Zielformulierung ist der Investor frei, auch bei der Festlegung der Gewichtung. Vorgegeben werden lediglich die Kategorien der Teilziele. Hervorgehoben wird hierbei, dass nicht nur Zielformulierungen hinsichtlich der Planungs- und Realisierungsphase aufgenommen werden, sondern der gesamte Lebenszyklus betrachtet wird. Abbildung 37 veranschaulicht die Eingabemöglichkeit mit Eintragungen aus dem Fallbeispiel.³¹⁴

³¹⁴ Die grau markierten Bestandteile sind nicht manuell veränderbar, ebenso müssen die projektspezifischen Vorgaben vom Investor selbst eingetragen werden.

In den Modulen der Nutzungs- und Finanzierungskosten ist ein Rückgriff zu der Zieldefinition eingerichtet, um diese im Bedarfsfall anpassen zu können. Ein ständiger Abgleich kann zudem über das Modul der zusammengefassten Darstellung der wesentlichen Projektparameter erfolgen, in welchem die definierten Ziele mit deren Gewichtung dem Ergebnis der aktuellen Projektplanung gegenübergestellt sind. Hierbei lassen sich Konfliktpunkte und Lösungsansätze erkennen.

Teilziel	Beschreibung / Vorgaben	Gewichtung
Qualitätsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Gewährleistung der Funktionalität - hochwertiger Standard (thermisch, akustisch, visuell, haptisch, olfaktorisch) - Umnutzung möglich 	20%
Gestalterische Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - modernes Erscheinungsbild - offene und helle Gestaltung - Kombination von Funktionalität und Design, innen und außen 	10%
Lebenszyklus Bauwerk / Kostenziele	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamtkosten Bau max. 35 Mio. EUR - geringe Nutzungskosten, Nutzungskostenvorgabe 40 Jahre < 35 Mio. EUR, exkl. Finanzierung - Eigenkapitalverzinsung 5 % p.a. über 15 Jahre 	20%
Terminziele	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamtfertigstellung inkl. Inbetriebnahme: 30.11.2026 - Bauzeit 3 Jahre - Amortisationsdauer max. 25 Jahre 	20%
Soziokulturelle Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Aufwertung der Umgebung, Radius 500 m - Einbeziehung der städtebaulichen Bedürfnisse - Einflussnahme des Nutzers in Planungsphase möglich 	15%
Ökologische Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Schutz natürlicher Ressourcen - Schutz des Ökosystems - Berücksichtigung sowohl in der Bauphase, als auch in der Nutzungsphase 	15%
Gesamt		100%

Abbildung 37: Zieldefinition im AIT

c) Bestimmung der Nutzungsbereiche / Nutzungskonzept

Die Art der gewünschten Nutzung seitens des Investors muss ebenfalls ausgewählt werden. Im Fallbeispiel wurde angenommen, dass eine ausschließliche Nutzung als Bürogebäude angestrebt wird. Damit eine Auswahl für den Investor im Anfangsstadium möglich ist, kann anhand von Prozentwertungen die Größenordnung angegeben werden. An dieser Stelle wird noch einmal klargestellt, dass Eintragungen ständig geändert werden können, wobei die Auswirkungen ganzheitlich aufgezeigt werden. In der Phase der Projektentwicklung und Projektvorbereitung kann das AIT dafür benutzt werden, verschiedene Alternativen durchzuspielen. In Abbildung 38 ist die Auswahl bezogen auf das Fallbeispiel dargestellt.

Nutzungsbereich 1	Büro	100%
Nutzungsbereich 2	Wohnen	0%
Nutzungsbereich 3	Gewerbe	0%
Nutzungsbereich n	Sontige	0%
	Gesamt	100%

Abbildung 38: Nutzungsauswahl im AIT

d) Festlegung bestimmter Eingangsdaten

Auch bei den darauffolgenden Eingangsgrößen kann variiert werden. Bereits an dieser Stelle können ebenfalls vorangegangene Festlegungen nochmals überdacht werden. In Abbildung 39 müssen einige Rahmenparameter für die weiteren Betrachtungen angegeben werden. Hierzu zählen die zur Verfügung stehende Grundstücksfläche, der Standort, die betrachtete Nutzungsdauer, die geforderte Amortisationsdauer der Investition, die aus dem Bebauungsplan abzuleitende Grundflächenzahl und schließlich ebenfalls die Geschossflächenzahl. Die genaue Betrachtung von Eingabefeldern ist jedoch nicht abschließend, es handelt sich bei dieser Darstellung um ein Konzept. Ein Rückgriff auf Datenbanken für die automatische Eintragung beispielsweise der Grundflächenzahl ist ebenfalls denkbar. Auf der Grundlage der getätigten Eingaben aus den vorherigen Schritten und den Eingangsdaten werden die zuvor angegebenen Größenordnungen in konkrete Zahlen übersetzt. Hierbei liegen ebenfalls vereinfachte und beispielhafte Annahmen bezüglich des Grundrisses (quadratisch) und der möglichen Geschosszahl vor. Die Ausarbeitung von Gestaltungsalternativen erfolgt in späteren Planungsphasen seitens des Objektplaners oder Architekten.

	Grundstücksfläche	10.000 m ²
	Standort	Berlin
	Nutzungsdauer	40 Jahre
	Amortisationsdauer	25 Jahre
§ 19 BauNVO / Baubauungsplan	Grundflächenzahl (GRZ)	0,25
	Bebaubare Fläche	2.500 m ²
§ 20 BauNVO / Baubauungsplan	Geschossflächenzahl (GFZ)	1,50
	Max. Geschossfläche gesamt	15.000 m ²
	Brutto-Grundfläche (BGF) gesamt	15.000 m ²
	Nutzungsfläche (NF) gesamt	9.720 m ²
	Geschosszahl gesamt bei max. Grundriss	6 Stk.
NB 1	BGF Büro	15.000 m ²
NB 1	Geschosszahl Büro	6,00 Stk.
NB 2	BGF Wohnen	0 m ²
NB 2	Geschosszahl Wohnen	0 Stk.

Abbildung 39: Eingabe Eingangsdaten im AIT

Auf die Werte der Eingangsdaten wird in den weiteren Schritten oftmals zurückgegriffen. Daher sind die Inhalte mit den Annahmen verknüpft, um bei Änderungen dieser Annahmen die Auswirkungen in den einzelnen Projektmanagement-Bereichen und im Gesamtprojekt erkennen zu können.

e) Vorauswahl des gewünschten Qualitätsstandards

Eine ebenfalls maßgebliche Auswahl erfolgt bei der Wahl des Qualitätsstandards. Hierbei findet sich eine gute Nahtstelle für die Einbindung digital modellierbarer Darstellungen. Eine visuelle Untersetzung bei der Auswahl des Qualitätsstandards schafft bei allen weiteren Projektbeteiligten mehr Klarheit über die Ansprüche des Investors und eine einheitliche Sichtweise.



Abbildung 40: Auswahl Qualitätsstandard im AIT³¹⁵

³¹⁵ Bildquellen: <https://www.poschmann-design.de>, letzter Aufruf 06.09.2018, 17:15 Uhr, <http://www.bdschaeke.de>, letzter Aufruf 06.09.2018, 17:17 Uhr, <https://de.kusch.com/referenzen/buero/stiftung-neue-verantwortung-berlin-deutschland-258>, letzter Aufruf 06.09.2018, 17:20 Uhr.

Durch das Anklicken der gewünschten Qualitätsvariante wird diese Maßgröße für weitere Vergleiche im Verlauf des AIT herangezogen. Im Fallbeispiel wurde ein mittlerer Standard ausgewählt. Die beiden folgenden Inhalte des AIT dienen einer ersten Kostenermittlung der bereits getroffenen Auswahlmöglichkeiten.

f) Kostenermittlung der Baukonstruktion und der technischen Anlagen

Diese Kostenermittlungen beziehen sich auf die Kosten der Baukonstruktion und die Kosten der technischen Anlagen. Strukturell werden die Elemente nach der Gliederung der DIN 276 dargestellt, wobei vorerst auf kostengruppenbezogene Kostenkennwerte aus den Datenbanken des Baukosteninformationszentrums Deutscher Architektenkammern (BKI) zurückgegriffen wird.³¹⁶ Essentiell bei dem Rückgriff auf Inhalte aus Datenbanken ist die Übereinstimmung der Bezugsgrößen. Bei den Daten des BKI werden sämtliche Kostengrößen als Brutto-Angabe inklusive Umsatzsteuer angegeben. Für weitere Kostenbeurteilungen, die im Fallbeispiel als Netto-Wert exklusive der Umsatzsteuer stattfinden, müssen die Werte mit einem entsprechenden Faktor versehen werden. Weitere Faktoren bezüglich der gewählten Region und dem Zeitpunkt bis zur geplanten Vergabe der Leistung müssen ebenfalls Berücksichtigung finden. Auch diese Faktoren sind aus Datenbanken ableitbar, hier muss auch der Investor die Annahmen nicht selbst treffen. Regionalfaktoren sind ebenfalls in den Daten des BKI enthalten, Zeitfaktoren bis zur Vergabe der Leistung können aus dem Projekt selbst abgeleitet werden. Hierbei zeigt sich bereits die bereichsübergreifende Betrachtung des AIT. Die im weiteren Verlauf dargestellte Grobterminplanung hat Einfluss auf die Bildung eines Kostenfaktors bei der Kostenermittlung. Eine Kombination des Rückgriffs auf die Annahmen der Grob-Terminplanung und Datenbanken hinsichtlich der Baupreisindizes wird für diese Faktorenbildung verwendet.³¹⁷ Die Darstellungen der Ergebnisse sowie der Kennwerte und Umrechnungsfaktoren können der Abbildung 41 bis Abbildung 44 entnommen werden.

³¹⁶ Eine Darstellung der gesamten Berechnung wird in der Dissertation selbst nicht vorgenommen. Die Berechnung und der Rückgriff auf die Daten ist den Anhängen 7.1 bis 7.21 und der beigefügten Datei zu entnehmen. Allerdings wird darauf hingewiesen, dass bei dem Rückgriff auf Datenbanken ebenfalls im Tool implementiert oder technische Schnittstellen gepflegt werden müssen. Im Fallbeispiel und auch in der zugehörigen Datei wurden die Daten von Bürogebäuden mit mittlerem Standard verwendet.

³¹⁷ Auch diese Rechnungen können im Detail im Anhang 7 (digital) nachvollzogen werden.

Baugrube		Einheit
Rauminhalt Baugrube BGI (KG 310)	10.000,00	m ³ BGI
Gründung (KG 320)	2.500	m ² GF
Gesamtkosten Baugrube inkl. Orts- und Zeitfaktor	1.172.000 €	
Rohbau		
Außenwände (KG 330)	12.300	m ² AWF
Innenwände (KG 340)	12.900	m ² IWF
Decken (KG 350)	9.450	m ² DEF
Dächer (KG 360)	6.150	m ² DAF
Baukonstruktive Einbauten (KG 370)	15.000	m ² BGF
Spezielle Ingenieurbaukonstruktionen (KG 380)	15.000	m ² BGF
Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktion (KG 390)	15.000	m ² BGF
Gesamtkosten netto Rohbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	15.867.000 €	

Abbildung 41: Kostenschätzung Baukonstruktion im AIT

Die Umrechnung der Bezugseinheit in den Untergruppen der Kostengruppe 300 von der Brutto-Grundfläche (BGF) in die jeweiligen Einheiten erfolgt ebenfalls unter dem Rückgriff auf die in den BKI enthaltenen Umrechnungsfaktoren.³¹⁸ Ausgangslage hierbei bilden immer die vom Investor vorgegeben Eingangsdaten.³¹⁹ Die geforderten Eingangsdaten stellen minimale Anforderungen an den Investor und können bereits in der Projektvorbereitung erfasst und in den weiteren Phasen fortgeschrieben werden.

³¹⁸ Siehe hierzu Anhang 7.6 (digital) und BKI (2018), S. 109.

³¹⁹ Siehe hierzu Modul „Festlegung bestimmter Eingangsdaten“.

Baugrube	Kennwert netto (€/Einheit)	Kennwert BKI (€/Einheit)	Umsatzsteuer	Regionalfaktor	Zeitfaktor bis Vergabe
Rauminhalt Baugrube BGI (KG 310)	31	37	19%	0,984	1,15
Gründung (KG 320)	292	347			
Gesamtkosten Baugrube inkl. Orts- und Zeitfaktor	323	384			
Rohbau					
Außenwände (KG 330)	444	528			
Innenwände (KG 340)	218	259			
Decken (KG 350)	289	344			
Dächer (KG 360)	326	388			
Baukonstruktive Einbauten (KG 370)	18	22			
Spezielle Ingenieurbaukonstruktionen (KG 380)	-	-			
Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktion (KG 390)	53	63			
Gesamtkosten netto Rohbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	1.348	1.604			

Abbildung 42: Kennwerte und Faktoren Baukonstruktion im AIT

Hauptbestandteil dieses Abschnittes des AIT ist es mithin, eine Verknüpfung zu den entsprechenden Datenbanken herzustellen. Je mehr Vergleichsobjekte in den Datenbanken enthalten sind, umso valider sind die Ergebnisse der Kostenschätzung.³²⁰

³²⁰ In den vorliegenden Datenblättern zur Kostenermittlung aus den BKI lagen der Untersuchung 42 Vergleichsobjekte zu Grunde. Vgl. BKI (2018), S. 122 – 132.

	Einheit
Abwasser, Wasser, Gas (KG 410)	15.000 m ² BGF
Wärmeversorgung (KG 420)	15.000 m ² BGF
Lufttechnische Anlagen (KG 430)	15.000 m ² BGF
Starkstromanlagen (KG 440)	15.000 m ² BGF
Fernmeldeanlagen (KG 450)	15.000 m ² BGF
Förderanlagen (KG 460)	15.000 m ² BGF
Nutzungsspezifische Anlagen (KG 470)	15.000 m ² BGF
Gebäudeautomation (KG 480)	15.000 m ² BGF
Sonstige Technische Anlagen (KG 490)	15.000 m ² BGF
Gesamtkosten netto Ausbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	6.580.000 €

Abbildung 43: Kostenschätzung Technische Anlagen im AIT

	Kennwert netto (€/Einheit)	Kennwert BKI(€/Einheit)	Umsatzsteuer	Regionalfaktor	Zeitfaktor bis Vergabe
Abwasser, Wasser, Gas (KG 410)	44	52	19%	0,984	1,15
Wärmeversorgung (KG 420)	76	90			
Lufttechnische Anlagen (KG 430)	44	52			
Starkstromanlagen (KG 440)	104	124			
Fernmeldeanlagen (KG 450)	42	50			
Förderanlagen (KG 460)	28	33			
Nutzungsspezifische Anlagen (KG 470)	11	13			
Gebäudeautomation (KG 480)	37	44			
Sonstige Technische Anlagen (KG 490)	4	5			
Gesamtkosten netto Ausbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	389	463			

Abbildung 44: Kennwerte und Faktoren Technische Anlagen im AIT

Die Darstellung und Ermittlung der Kostenschätzung der technischen Anlagen erfolgt in analoger Art und Weise, wobei eine Berücksichtigung von Faktoren ebenfalls stattfindet. Bei der Bildung von Faktoren bezüglich des Zeitpunktes der Vergabe sind sowohl terminliche Rand-

bedingungen, als auch organisatorische Randbedingungen in der Modellbildung zu berücksichtigen. Die Annahme im gewählten Fallbeispiel beruht auf einer Vergabe der Bauleistung an einen Generalunternehmer, ein einheitlicher Vergabezeitpunkt der gesamten Bauleistung kann daher angesetzt werden. Bei langwierigen Bauvorhaben und einer Unterteilung der Leistung nach Baulosen oder einer gewerkeweisen Vergabe müssen die Faktoren an die organisatorischen Rahmenbedingungen angepasst werden. Je komplexer die zu verwertenden Informationen allerdings werden, desto schwieriger ist eine einfache Darstellung auf der für den Investor aggregierten Informationsebene. Die Maßgabe der Einfachheit der Darstellung darf bei der Modellentwicklung allerdings nicht aus den Augen verloren werden.

g) Konkretisierung der Bauwerkskosten

Bei der Konkretisierung der Bauwerkskosten, mithin sowohl den Kosten für den Rohbau, als auch den Kosten für den Ausbau und die technischen Anlagen, zeigt sich ein weiteres wesentliches Element des AIT.

Die zuvor grobe Kostenermittlung wird in diesem Bereich noch einmal verfeinert, um eine validere Basis für den weiteren Projektverlauf zu erhalten. Der Hintergrund bei einer Konkretisierung der Kosten liegt darin, dass die Kosten verschiedener Funktionsbereiche deutlich voneinander abweichen können. Die spezifischen Ausbaukosten eines Sanitärraums sind beispielsweise um ein Vielfaches höher als die spezifischen Ausbaukosten einer Flurfläche. Hinzu kommt, dass der Qualitätsstandard von einzelnen Funktionsbereichen unterschiedlich sein kann. Während ein mittlerer Standards in den Büroräumen gewünscht wird, kann in den Besprechungsräumen zu Repräsentationszwecken ein höherer Standard gewünscht werden. Um den Bedarf der einzelnen Funktionsbereiche seitens des Investors bereits in einem frühen Projektstadium zu konkretisieren, werden diese Elemente im AIT berücksichtigt. Die folgenden Abbildungen, Abbildung 45 bis Abbildung 49 zeigen die Möglichkeiten einer Konkretisierung des Nutzungsbereichs „Büro“ in den Funktionsbereichen „Bürraum“, „Konferenzraum“, „Sanitärraum“, „Flur“ und „Teeküche“.

Bei der Ermittlung der Kosten wird ebenfalls auf die Daten des BKI zurückgegriffen. Für die Konkretisierung des Bedarfs kann der Anteil an der BGF für die jeweilige Funktion, sowie die Anzahl der Räume mit der jeweiligen Funktion definiert werden. Hinzu kommt zudem die Möglichkeit, bezüglich des Qualitätsstandards innerhalb der Auswertungen für Bürogebäude mittleren Standards den oberen, den unteren oder den gemittelten Wert anzusetzen. Keine Wahlmöglichkeit, sondern ein fest installiertes Bewertungselement des jeweiligen Funktionsbereichs sind die funktionspezifischen Faktoren für das Kostenverhalten der jeweiligen Funktion im Rohbau, Ausbau und bei den technischen Anlagen. Die Annahmen der Faktoren wurden im Fallbeispiel für die einzelnen Funktionen beispielhaft angenommen, eine Auswertung von

realisierten Projekten bezogen auf die Verhältnisse der Kosten der Funktionsbereiche zueinander kann in einer separaten Forschungsarbeit untersucht werden.

Büroraum		
Anteil Büroräume	50%	Eingabe
Anzahl Räume	500 Stk.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	1,00	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	1,00	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	1,00	
Fläche Büroräume	7.500 m ²	
Fläche pro Raum	15 m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto	554 €	mittlerer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	4.156.808 €	
Kosten Ausbau pro m ² netto	592 €	mittlerer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	4.441.034 €	
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	344 €	mittlerer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	2.579.353 €	

Abbildung 45: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Büroraum

Für die Funktion eines Büroraumes wurden die Faktoren im Fallbeispiel auf 1,0 normiert, da die Funktion der Büroräume den größten Anteil an der Bruttogrundfläche besitzen.

Konferenzraum		
Anteil Konferenzräume	10%	Eingabe
Anzahl Konferenzräume	50 Stk.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	1,00	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	1,00	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	1,20	
Fläche Konferenzräume	1.500 m ²	
Fläche pro Raum	30 m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto	683 €	oberer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	1.024.635 €	
Kosten Ausbau pro m ² netto	679 €	oberer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	1.018.951 €	
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	521 €	oberer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	781.054 €	

Abbildung 46: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Konferenzraum

Auf Grund einer höherwertigen technischen Ausstattung von Konferenzräumen im Vergleich zu Büroräumen wurde ein Faktor von 1,2 für die technischen Anlagen gewählt. Weiterhin wurden zwecks einer höheren Gewichtung der Repräsentanz von Konferenzräumen die Werte des oberen Endes der Vergleichsbasis von Bürogebäuden mittleren Standards angesetzt.

Sanitärraum			
Anteil Sanitäräume	5%		Eingabe
Anzahl Sanitäräume	60 Stk.		Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	1,00		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	3,00		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	2,00		
Fläche Sanitäräume	750 m ²		
Fläche pro Raum	13 m ²		
Kosten Rohbau pro m ² netto	554 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	415.681 €		
Kosten Ausbau pro m ² netto	1.776 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	1.332.310 €		
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	688 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	515.871 €		

Abbildung 47: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Sanitärraum

Bei der Faktorisierung der Funktion des Sanitärraums wurde den, im Vergleich zu einem Büroraum, aufwändigeren Leitungsverlegungen und Ausbauten Rechnung getragen.

Flur			
Anteil Flur	33%		Eingabe
Anzahl Flur	24 Stk.		Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	1,00		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	1,20		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	0,80		
Fläche Flur	4.950 m ²		
Fläche pro Raum	206 m ²		
Kosten Rohbau pro m ² netto	554 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	2.743.493 €		
Kosten Ausbau pro m ² netto	711 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	3.517.299 €		
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	275 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	1.361.898 €		

Abbildung 48: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Flur

Der Funktionsbereich „Flur“ wurde wegen der geringeren Anforderung an technische Anlagen ebenfalls entsprechend mit einem Wert kleiner als 1,0 faktorisiert.

Teeküche		
Anteil Teeküche	2%	Eingabe
Anzahl Teeküche	24 Stk.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	1,00	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	2,50	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	1,50	
Fläche Teeküche	300 m ²	
Fläche pro Raum	13 m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto	554 €	mittlerer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	166.272 €	
Kosten Ausbau pro m ² netto	1.480 €	mittlerer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	444.103 €	
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	516 €	mittlerer Wert Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	154.761 €	

Abbildung 49: Konkretisierung Nutzungsbereich - Funktion Teeküche

Ähnlich wie im Funktionsbereich des Sanitärtraumes wurden die erhöhten Aufwendungen im Bereich des Ausbaus und der technischen Anlagen für den Funktionsbereich der Teeküche berücksichtigt. Die in diesem Schritt konkretisierten Inhalte werden in ihren kostenrelevanten Auswirkungen in einem zusammenfassenden Bereich dargestellt.³²¹ Bei jeder Ermittlung der Kosten des jeweiligen Funktionsbereichs werden ebenfalls die bereits zuvor beschriebenen Regional- und Zeitfaktoren berücksichtigt. Damit anhand von plakativen Größenordnungen die weiteren Überlegungen angestellt werden können, wird die Gesamtsumme der Bauwerkskosten aufgerundet.

Konkretisierung Nutzungsbereich (NB) 1		Umsatzsteuer	Regionalfaktor	Zeitfaktor bis Vergabe
ausgewählt:	Büro	19%	0,984	1,15
Anzahl Geschosse	6,00 Stk.			
BGF	15.000 m ²	konkreter Standard: mittlerer Wert		
Gesamtkosten Bauwerk netto	25.000.000 €			
Gesamtkosten Rohbau netto	8.506.890 €			
Gesamtkosten Ausbau netto	10.753.697 €			
Gesamtkosten technische Anlagen netto	5.392.936 €			

Abbildung 50: Zusammenfassung des konkretisierten Nutzungsbereichs „Büro“

Damit übersichtlich reflektiert werden kann, welcher Wert (oben, unten, gemittelt) am häufigsten angesetzt wurde, ist in der Zusammenfassung noch ein Kontrollfeld eingearbeitet worden. Damit belaufen sich die konkretisierten Bauwerkskosten im Fallbeispiel auf 25 Mio. EUR.

³²¹ Siehe Abbildung 50.

h) Kostenermittlung der Grundstückskosten und Erschließung

Bei der Kostenermittlung der Grundstückskosten inklusive der Kosten für Erschließung wird zum einen auf BKI-Daten und zum anderen auf aktuelle Grundstückspreise in der betroffenen Region zurückgegriffen. Die sehr übersichtliche Zusammenfassung wird in Abbildung 51 dargestellt.

	Einheit	Kennwert netto (€/Einheit)	Umsatzsteuer 19%	Regionalfaktor 0,984	Zeitfaktor bis Vergabe 1,15
Grundstück (KG 100)	10.000 m² GF	450 €			
Herrichten und Erschließen (KG 200)	10.000 m² GF	27 €			
Gesamtkosten netto Ausbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	4.765.000 €	477 €			

Abbildung 51: Kostenermittlung Grundstück und Erschließung im AIT

Auch hier besteht die Möglichkeit einer Auswahl der oberen, unteren oder mittleren Werte aus der Vergleichsdatenbank. Die Faktoren werden analog zu den vorangegangenen Kostenermittlungen berücksichtigt, der Zeitpunkt des Grundstückskaufs muss möglicherweise von dem Zeitpunkt der Vergabe der Bauleistung abgegrenzt werden. Im betrachteten Fallbeispiel wurden aktuelle Grundstückspreise herangezogen.³²²

i) Ermittlung der Kosten für Außenanlagen und Ausstattung

Die Kosten für Außenanlagen und Ausstattung werden ebenfalls auf der BKI-Datenbasis ermittelt. Auch hier werden Regional- und Zeitfaktoren berücksichtigt, eine Auswahl der Wertbereiche ist ebenfalls möglich.³²³

	Einheit	Kennwert netto (€/Einheit)	Umsatzsteuer 19%	Regionalfaktor 0,984	Zeitfaktor bis Vergabe 1,15
Außenanlagen (KG 500)	15.000 m² BGF	117 €			
Ausstattung (KG 600)	15.000 m² BGF	150 €			
Gesamtkosten netto Ausbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	3.993.000 €	266 €			

Abbildung 52: Kostenermittlung Außenanlagen und Ausstattung im AIT

j) Ermittlung der Kosten für Planung und Bauprojektmanagement

Für eine ganzheitliche Betrachtung aus der Sicht des Investors ist es notwendig, mögliche anfallende Aufwendungen für Planungs- und Bauprojektmanagementleistungen zur berücksichtigen. Diese Größen müssen in die Mittelabfluss- und Investitionsplanung eingebracht wer-

³²² Vgl. <https://www.immowelt.de/Immobilienpreise/berlin/grundstueckspreise>, letzter Aufruf 01.07.2018, angesetzt wurden 450 €/m² für Grundstücke > 900 m².

³²³ Siehe Abbildung 52.

den. Je nachdem, ob diese Leistungen intern oder extern erbracht werden, finden die anfallenden Kosten in der Mittelabflussplanung Berücksichtigung. Daher ist dies auch eine auswählbare Option in der Darstellung der Planungs- und Bauprojektmanagementkosten.

Planungskosten	
Werden Planungsleistungen intern erbracht?	<input type="button" value="Nein"/>
Planungsleistungen müssen extern vergeben und in der Investitions- und Mittelabflussplanung berücksichtigt werden.	
Bemessungsgrundlage der Planungskosten:	<input type="text" value="25.000.000 €"/>
Planungskosten inkl. Nebenkosten:	<input type="text" value="2.360.000 €"/>
interne Aufwendungen Planung:	<input type="text" value="- €"/>
Kosten Projektmanagement	
Werden Projektmanagementleistungen intern erbracht?	<input type="button" value="Nein"/>
Projektmanagementleistungen müssen extern vergeben und in der Investitions- und Mittelabflussplanung berücksichtigt werden.	
Werden sämtliche Planungsleistungen durch einen Auftragnehmer erbracht?	<input type="button" value="Ja"/>
Werden sämtliche Bauleistungen durch einen Auftragnehmer erbracht?	<input type="button" value="Ja"/>
Bemessungsgrundlage der Kosten Projektmanagement:	<input type="text" value="25.000.000 €"/>
Kosten Projektmanagement inkl. Nebenkosten:	<input type="text" value="530.000 €"/>
interne Aufwendungen Projektmanagement:	<input type="text" value="- €"/>

Abbildung 53: Darstellung der Planungs- und Projektmanagementkosten im AIT

Die Abbildung 53 zeigt die Darstellung der Ergebnisse im AIT. An dieser Stelle sind weitere Informationen für den Investor nicht relevant. Die Berechnung der einzelnen Bestandteile wird im Hintergrund sehr viel detaillierter auf Basis der HOAI (Planungskosten) und der AHO (Projektmanagementkosten) vorgenommen.³²⁴ Eine weitere Auswahlmöglichkeit bezieht wiederum das Organisationsmodell ein, indem ausgewählt werden kann, ob Planungs- und Bauleistungen durch jeweils nur einen einzelnen Auftragnehmer erbracht werden. Im Fallbeispiel wird von einem Generalplaner und einem Generalunternehmer ausgegangen, weshalb die Option „Ja“ ausgewählt wurde. Das Organisationsmodell der Planung und Ausführung hat auch Auswirkungen auf die Berechnung der Planungs- und Projektmanagementkosten. Bei der Ausführung durch einen Generalunternehmer verringern sich die Nahtstellen, somit fällt im Bereich des Bauprojektmanagements ein geringerer Aufwand an womit eine Reduzierung der Kosten einhergehen kann. Vertieft wird an dieser Stelle nicht weiter auf diese Thematik eingegangen. Es sei jedoch erwähnt, dass in das Tool des AIT ein automatischer HOAI- und AHO-Rechner

³²⁴ Siehe hierzu Anhang 7.11 und Anhang 7.19.

implementiert werden kann, welcher aufgrund der Rahmenbedingungen des Projektes ein Planungs- und Projektmanagement-Honorar ermittelt.

k) Ermittlung der Nutzungskosten

Ebenso wie bei der Darstellung der Planungs- und Projektmanagementkosten ist das Ergebnis lediglich auf einer hochaggregierten Ebene an dieser Stelle sinnvoll. Vertiefte Rechnungen finden auch hierbei im Hintergrund statt.³²⁵ Da erstmals der Zeitraum der Nutzung betrachtet wird, welcher ein Bestandteil der Zieldefinition sein kann, sind hierbei zusätzliche Verlinkungen eingebunden, die zu der festgelegten Zieldefinition zurückführen um diese bei Bedarf und nach Möglichkeit anpassen zu können (siehe Abbildung 54). Strukturell wird sich hierbei an der DIN 18960³²⁶ orientiert und wiederum auf Kostenkennwerte aus Untersuchungen des BKI zurückgegriffen.³²⁷ Fraglich war an dieser Stelle der Bezug von Nutzungskosten auf die Maßgröße der Brutto-Grundfläche. Die German Facility Management Association (GEFMA) verwendet in ihren jährlichen Berichten allerdings die gleiche Bezugsgröße. Inwiefern hierbei Optimierungspotentiale bestehen, können weitere wissenschaftliche Untersuchungen zeigen und werden an dieser Stelle nicht weiter verfolgt.

	mittlerer Kostenkennwert [€/m ² BGF *a]	Gesamtkosten pro Jahr	Gesamtwert über Nutzungsdauer
Gesamt	51,75 €	776.000,00 €	31.040.000,00 €
Objektmanagementkosten	12,00 €	180.000,00 €	7.200.000,00 €
Betriebskosten	26,14 €	392.000,00 €	15.680.000,00 €
Untersuchung von Optimierungen?	Nein		
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6		
Instandsetzungskosten	13,61 €	204.000,00 €	8.160.000,00 €
Untersuchung von Konkretisierung?	Nein		
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6		

Abbildung 54: Nutzungskosten im AIT

³²⁵ Siehe hierzu Anhang 7.20.

³²⁶ Vgl. DIN 18960 02/2008, S. 8 ff.

³²⁷ Vgl. BKI (2017), S. 65.

Bestandteil der Nutzungskosten nach DIN 18960 sind auch die Finanzierungskosten.³²⁸ Da auf der Seite des Investors jedoch davon ausgegangen werden kann, dass eine separate Betrachtung des Themenfeldes der Finanzierung stattfindet, wurden diese Elemente aus der Betrachtung der Nutzungskosten ausgeklammert.

l) Ermittlung der Finanzierungskosten

In die Überlegungen hinsichtlich der Finanzierung müssen vielseitige Einflussfaktoren eingebracht werden. Insbesondere die Inhalte der Finanzierung werden in der Investitionsplanung genauer untersucht und liefern aufgrund der dynamischen Betrachtung in der Investitionsplanung zuverlässigere Ergebnisse als in der an dieser Stelle getätigten Vorabbetrachtung. Hier gilt es jedoch die Rahmenbedingungen der Finanzierung nochmals zu validieren und gegebenenfalls anzupassen. Die wesentlichen Parameter sind der Anteil der Fremdmittel, der Anteil der Eigenmittel, der Abschreibungszeitraum und die Annahmen zur Verzinsung des Eigen- und des Fremdkapitals. Die Finanzierungsplanung ist streng von der Investitionsplanung abzugrenzen. Bei der Finanzierungsplanung geht es um die Bereitstellung und Verzinsung des notwendigen Kapitals, sowie um den Wertverlust des zu errichtenden Bauwerks. In der Investitionsplanung müssen sehr viel weitreichendere Faktoren Berücksichtigung finden, welche unter Punkt p) beschrieben werden. Abbildung 55 zeigt den im AIT aggregierten Informationsgehalt der Finanzierungsplanung. Analog zu der Ermittlung der Nutzungskosten kann zu der Zieldefinition zurückgekehrt werden, um diese bei Bedarf und nach Möglichkeit anpassen zu können.

	Gesamtkosten pro Jahr	Gesamtwert über Finanzierungsdauer
Gesamt	2.409.000,00 €	52.085.000,00 €
Fremdmittel (20 %)	855.000,00 €	12.825.000,00 €
Änderung der FK-Quote?	Nein	
Änderung FK-Verzinsung?	Nein	
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6	
Eigenmittel (80 %)	916.000,00 €	13.740.000,00 €
Änderung der EK-Quote?	Nein	
Änderung EK-Verzinsung?	Nein	
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6	
Abschreibung	638.000,00 €	25.520.000,00 €
Abschreibungszeitraum ändern?	Nein	
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6	

Abbildung 55: Finanzierungskosten im AIT

³²⁸ Vgl. DIN 18960 02/2008, S. 8 Tabelle 1.

Die detaillierteren Berechnungen werden hierbei ebenfalls im Hintergrund durchgeführt.³²⁹ Eine Verlinkung zu zeitlich aktuellen Informationen bezüglich der Zinsentwicklung kann im Falle einer eigenständigen Programmierung berücksichtigt werden.

m) Untersuchung von Risiken in verschiedenen Projektphasen

Für die Beurteilung einer vorausschauenden Gesamtsituation eines Projektes ist eine Risikobetrachtung unabdingbar. Ein Unterlassen der Betrachtung möglicher Eventualitäten verhindert im ungünstigen Fall das Erkennen von Handlungsbedürfnissen und führt zu negativen Entwicklungsrichtungen innerhalb eines Projektes. Um diesem Fall entgegenzuwirken, ist die frühzeitige und auch kontinuierliche Beschäftigung auf Seiten des Investors mit dem Thema Risiko notwendig. Damit jedoch im Sinne des AIT auch der Bereich des Risikomanagements auf eine für den Investor praktikable Ebene aggregiert wird, werden die identifizierten Risiken zum Einen bildhaft in einem Risikoportfolio abgebildet und zum Anderen wertmäßig in das Verhältnis zu den Kosten in der jeweiligen Projektphase gesetzt. Abbildung 56 zeigt beispielhaft die im AIT implementierte Risikobetrachtung in der Planungsphase.

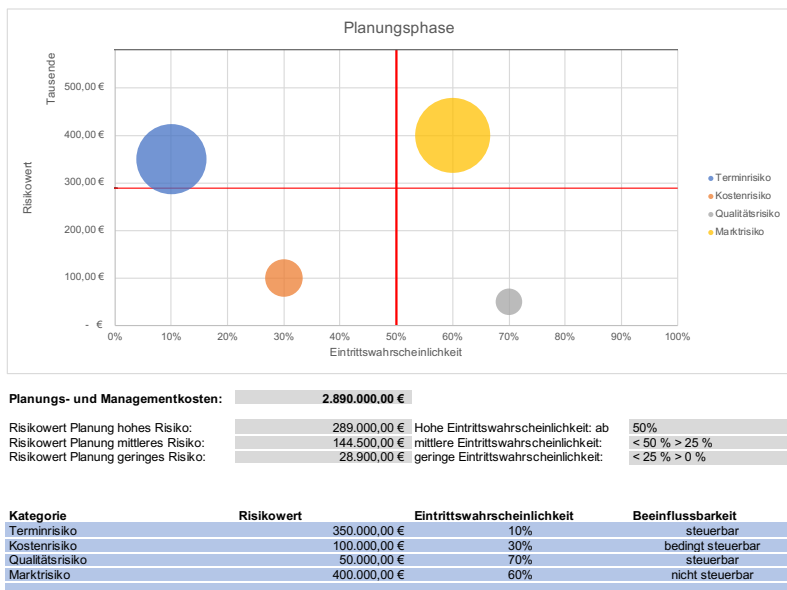


Abbildung 56: Risikobetrachtung Planungsphase im AIT

³²⁹ Die detaillierteren Berechnungen sind dem Anhang 7.20 zu entnehmen.

Hierbei kann in den frühen Projektphasen zwischen verschiedenen Risikokategorien gewählt werden, im Fallbeispiel sind als Kategorie ein Terminrisiko, Kostenrisiko, Qualitätsrisiko und Marktrisiko aufgeführt. Neben der Bewertung hinsichtlich der monetären Schadenhöhe ist zudem eine Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos möglich und notwendig. Dies dient unter anderem dazu, das Risiko entsprechen der Relevanz zu klassifizieren. Diese Relevanz wird einerseits durch die Positionierung der jeweiligen Risikos innerhalb des Risiko-Portfolios, und andererseits durch die Größe des jeweiligen Risikos in Form einer Blase dargestellt. Weiterhin kann bereits vorgemerkt werden, ob die Risikokategorien beeinflussbar sind und risikoreduzierende Maßnahmen ergriffen werden können, oder ob ein generelles, nicht beeinflussbares Risiko im Projekt besteht. Sämtliche Überlegungen dienen an dieser Stelle dazu, in welchen Bereichen mögliche Schwerpunktsetzungen weiterer Untersuchungen im fortschreitenden Projektverlauf vorgenommen werden müssen.³³⁰

n) Darstellung einer Grobtermnschiene

Für vielfältige Überlegungen bezüglich der Realisierbarkeit eines Bau-Projektes ist die Abbildung einer Termnschiene zwingend notwendig. Im Rahmen der Beschreibung der einzelnen Projektmanagement-Bereiche, sowie unter der gesonderten Betrachtung von Methoden und Tools in den jeweiligen Projektmanagement-Bereichen wurde bereits detaillierter auf mögliche Darstellungsformen bei der Terminplanung eingegangen. Bei dem AIT wird eine Darstellung in Form eines Balkenterminplans gewählt, da dieser allgemein verständlich ist und sich Vorgangsdauern und die Beziehungen unterschiedlicher Vorgänge untereinander leicht ablesen und weiterverwenden lassen. Hierbei können auch bereits vorhandene Tools in das Gesamtkonzept eingebunden werden, die Anwendung MS-Office ist an dieser Stelle weit verbreitet. Für die frühen Projektphasen sind aus der Sicht des Investors jedoch vorerst keine Detailbetrachtungen notwendig. Vielmehr geht es darum, den Zeitaufwand des Projektes von der Projektentwicklung über die Planung bis hin zum Abschluss der Baumaßnahme abschätzen zu können. Ein Rückgriff auf Daten bereits realisierter Projekte, verbunden mit einem standardisierten Bauablauf je nach Projektart könnte ein weiteres Themenfeld wissenschaftlicher Untersuchungen darstellen. Für die Planungsphasen sind an dieser Nahtstelle wichtige Transferleistungen bezüglich der Terminplanung und eines möglicherweise digital vorhandenen Gebäudemodells notwendig. In der Ausführungsphase ist die Gewinnung von Daten ebenfalls ein entscheidender Faktor. Inwieweit hierbei die Digitalisierung der Baustelle zu einer Weiterentwicklung beitragen kann, wird im Unterkapitel 5.2.2 aufgegriffen und an dieser Stelle nicht weiter vertieft.

³³⁰ Eine Betrachtung über verschiedene Projektphasen kann dem Anhang 7.14 entnommen werden.

Für die Darstellung des AIT im Fallbeispiel wurde ein Terminplan mit weniger als 40 Vorgängen für ausreichend übersichtlich, aber auch ausreichend detailliert festgelegt.³³¹ Die einzelnen Zeiten wurden anhand des fiktiven Fallbeispiels abgeschätzt, um definierte Zeiträume für die weiteren Betrachtungen zu erhalten. Denkbar ist hier ebenfalls der Rückgriff auf Projektdatenbanken mit Musterprojekten und standardisierten Bauablaufplanungen, die je Projekt spezifiziert und in den einzelnen Projektphasen fortgeschrieben werden können. Zudem kann zur Abschätzung von Zeiträumen in frühen Projektphasen auf Näherungsverfahren anhand der Geometrie zurückgegriffen werden.³³² Die Aktualisierung der Terminplanung mit einer weiteren Untersetzung von zusätzlichen Informationen bezüglich Ressourcen bzw. Kapazitäten versteht sich von selbst. Unter Aktualisierung wird hierbei verstanden, dass die ursprünglichen Rahmenbedingungen als Benchmark ebenfalls erhalten bleiben. Damit die Überlegungen auch für dieses wesentliche Element des AIT anschaulich verdeutlicht werden können, wurde der entsprechende Auszug aus dem AIT in Abbildung 57 grafisch komprimiert.

³³¹ In Anlehnung an die Größe eines Terminrahmens und eines Steuerungsterminplans, Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 164.

³³² Vgl. Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018), S. 166 ff.

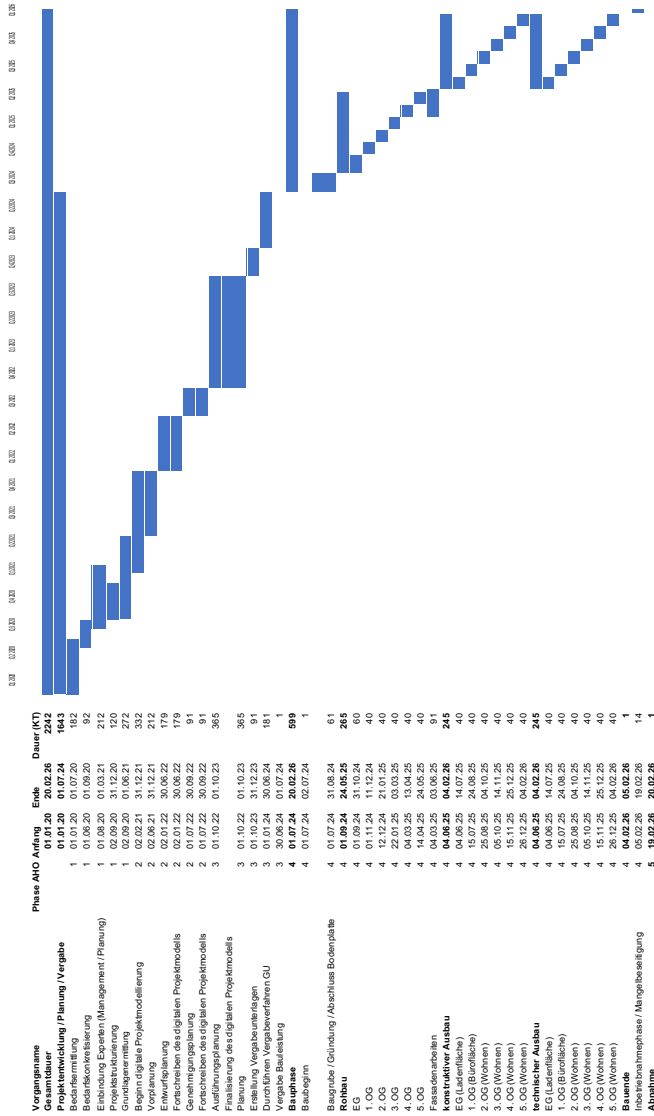


Abbildung 57: Grobtermine im AIT

Die Darstellung in Form eines Balkendiagrammes wurde durch eine Excel-Programmierung umgesetzt, durch die Einbindung professioneller und auch gängiger Terminplanungstools können wesentlich informationsreichere Inhalte erzeugt und weiterverwendet werden.³³³ Die Erkenntnisse der Grobterminalschiene in Verbindung mit den vorangegangenen Kostenermittlungen können für die Ableitung eines Mittelabflussplanes dienen, wie im Folgenden beschrieben wird.

o) Ableitung eines Mittelabflussplanes für die Planungs- und Ausführungsphase

Bei der Herleitung einer Mittelabflussplanung ist eine programmtechnische Einbindung zur automatischen Ausgabe eines Mittelabflussplanes denkbar, indem die Kostenermittlungen mit der Terminplanung verknüpft werden. Je nach gewünschtem Detaillierungsgrad können noch weitere Rahmenparameter, wie zum Beispiel die Dauer eines Rechnungsprüflaufs, in derartige Auswertungen eingebunden werden. In der konzeptionellen Darstellung des AIT wurde eine programmierte Verknüpfung zwischen der Grobterminalschiene und der Mittelabflussplanung nicht hergestellt. Die im Mittelabflussplan enthaltenen Werte wurden jedoch mit den Kostenermittlungen verknüpft. Da bei der Mittelabflussplanung die Zeiträume sämtlicher Projektphasen bis zum Abschluss der Ausführung und der Inbetriebnahme betrachtet wurden, wird ein Gesamtzeitraum im Fallbeispiel von 2020 – 2026 abgebildet. Für eine unterjährige Betrachtung wurde nochmals eine Aufteilung in Jahresquartale vorgenommen. Auf eine grafische Darstellung wird an dieser Stelle zwecks Übersichtlichkeit verzichtet.³³⁴ Für den Investor ist eine Mittelabflussplanung für eine ganzheitliche Investitionsplanung jedoch unverzichtbar.

p) Übersichtliche Darstellung der Investitionsplanung

Bei der Investitionsplanung eines Bauvorhabens müssen eine Vielzahl von Parametern berücksichtigt werden. Im Fallbeispiel sind hierbei wiederum weitere Annahmen getroffen worden, wobei die Ergebnisse der vorangegangenen Ermittlungen ebenfalls eingeflossen sind. An dieser Stelle des AIT kann erkannt werden, ob das Projekt mit den bisher getroffenen Annahmen und Inhalten zu einem positiven Ergebnis für der Investor führt, sich Investition in das Bauvorhaben demnach lohnen würde. Die Abbildung 58 verdeutlicht zusammengefasst die Inhalte der Investitionsplanung.

³³³ Die Formeln zur Darstellung des Balkendiagramms sind im Detail dem Anhang 7.15 (in Dateiform) zu entnehmen.

³³⁴ Eine Darstellung der konzeptionell eingebundenen Mittelabflussplanung kann dem Anhang 7.16 entnommen werden.

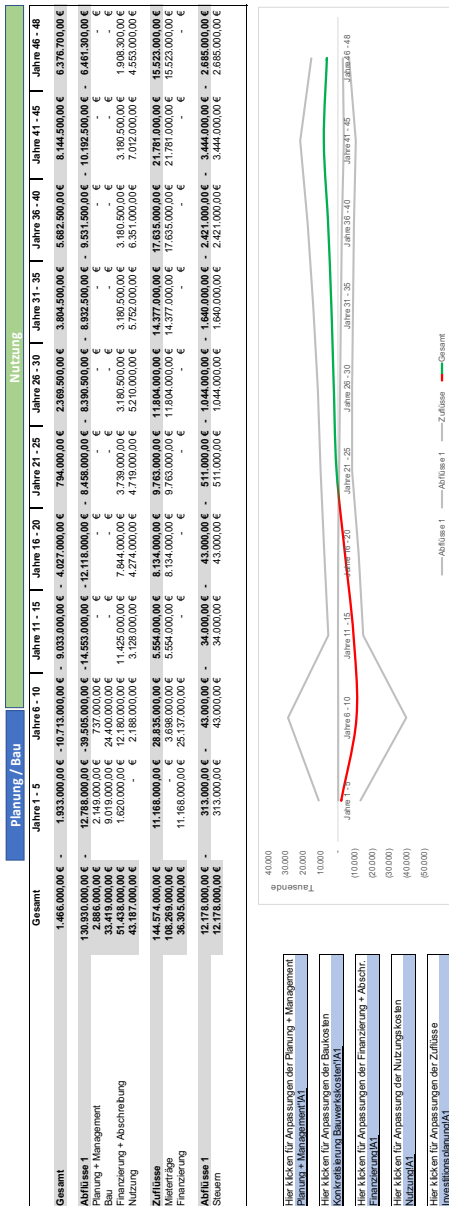


Abbildung 58: Übersicht Investitionsplanung im AIT

Kern dieser Darstellung im AIT ist die Gegenüberstellung von Zuflüssen und Abflüssen. Hierbei sind detaillierte Berechnungen hinsichtlich der einzelnen Kostenblöcke hinterlegt. Zudem findet sich in diesem Abschnitt noch eine Verlinkung zu den Ermittlungen der Kostenblöcke, um mögliche Szenarien durchspielen zu können. Grafisch wird durch eine kumulierte Ganglinie der Zu- und Abflüsse dargestellt, ab welchem Zeitpunkt die Investition in den jährlichen Gewinnbereich übergeht.

Die Inhalte der Investitionsplanung werden an dieser Stelle lediglich kurz beschrieben, die Inhalte der detaillierten Hintergrundberechnungen sind dem Anhang 7.21 zu entnehmen. In der Investitionsplanung wurden für die Planungs- und Realisierungskosten die Ermittlungen aus den vorangegangenen Modulen übernommen und der Grobterminalschiene entsprechend in den jeweiligen Jahren eingeplant.

Die Finanzierungskosten wurden nunmehr einer genaueren Betrachtung unterzogen, da die Dynamik zwischen Tilgungsraten, der Kreditlaufzeit des Fremdkapitals, und der Verzinsung der noch nicht getilgten Summe des Fremdkapitals berücksichtigt wurde. Die Rahmenparameter der Finanzierungskosten bestehen aus der Tilgung des Fremdkapitalanteils nach 15 Jahren, sowie der Kapitalverzinsung von 5 % p.a. sowohl für das Fremd-, als auch für das Eigenkapital für einen Zeitraum von 15 Jahren. Die kalkulatorischen Abschreibungen wurden mit 2 % p.a. unter Berücksichtigung einer Abschreibungsdauer von 50 Jahren angesetzt.

Bei den Nutzungskosten wurde sich wiederum an der Kostenermittlung orientiert, welche eine Struktur nach der DIN 18960, jedoch exklusive der Finanzierungskosten, vorsieht. Ein entscheidender Faktor ist jedoch die Berücksichtigung von Kostensteigerungen bezogen auf die jährlichen Entwicklungen. Hierbei können weitere Datenbanken und Erfahrungswerte herangezogen werden, im Fallbeispiel wurden pauschal 2 % p.a. Teuerung in den einzelnen Bereichen der Nutzungskosten angesetzt, um die Vorgehensweise konzeptionell zu verdeutlichen.

Die Zuflüsse der Investition setzen sich im Planungs- und Realisierungszeitraum aus den Fremd- und Eigenmitteln zusammen, ab der Inbetriebnahme werden Mieterträge, geteilt nach Netto-Kaltniete und Betriebskostenumlage angesetzt. Zudem wird ein Marktrisiko von 5 % Mietausfall berücksichtigt. Hierbei wird deutlich, dass bei einer programmtechnischen Umsetzung die Ergebnisse der Risikountersuchungen ebenfalls in die Investitionsplanung einfließen können. Eine thematische Verknüpfung im Sinne des AIM ist hierbei obligatorisch. Eine Steigerung der Mieteinnahmen in Höhe von 6 % p.a. ist ebenfalls in die Betrachtung eingeflossen.

Ein nicht zu vernachlässigender Faktor im Rahmen der Investitionsplanung stellten die Steuern dar. Diese Abflüsse wurden ebenfalls in die Übersicht der Investitionsplanung des AIT

eingearbeitet, wobei eine Ermittlung der jährlichen Werte der Körperschaftssteuer, der Gewerbesteuer, der Grundsteuer und der Grunderwerbssteuer stattgefunden hat. Da die Parameter innerhalb dieser Kostenfaktoren standortabhängig sind, muss an dieser Stelle der Abgleich mit den Eingangsdaten stattfinden. Trotz einer sehr inhaltsreichen Darstellung der Investitionsplanung ist eine zusammenfassende Darstellung sämtlicher Ergebnisse aus den einzelnen Modulen des AIT angebracht.

q) Zusammenfassung der Projektparameter

Diese Zusammenfassung soll noch einmal einen ganzheitlichen Überblick über das Gesamtprojekt im Abgleich mit den zuvor festgelegten Zielvorstellungen geben. Sämtliche Ermittlungen werden in komprimierter Form dargestellt, damit das Projekt auf einen Blick vollumfänglich erfasst werden kann. Zudem besteht die Möglichkeit, den Stand des Projektes als neue Benchmark zu sichern. Hierdurch sind auch im Weiteren durch eine ständige Archivierung und Abrufmöglichkeit von Vorgängerversionen regelmäßige Soll-Ist Vergleiche ohne großen Aufwand möglich. Zudem sind die Auswirkungen von Änderungen in einzelnen Projektmanagement-Bereichen auf die übrigen Projektmanagement-Bereiche und das Gesamtprojekt erkennbar. Die Abbildung 59 stellt die Projekthinhalte ergebnis- und zielorientiert als Essenz des AIT in Form eines Übersichtsblatts dar.

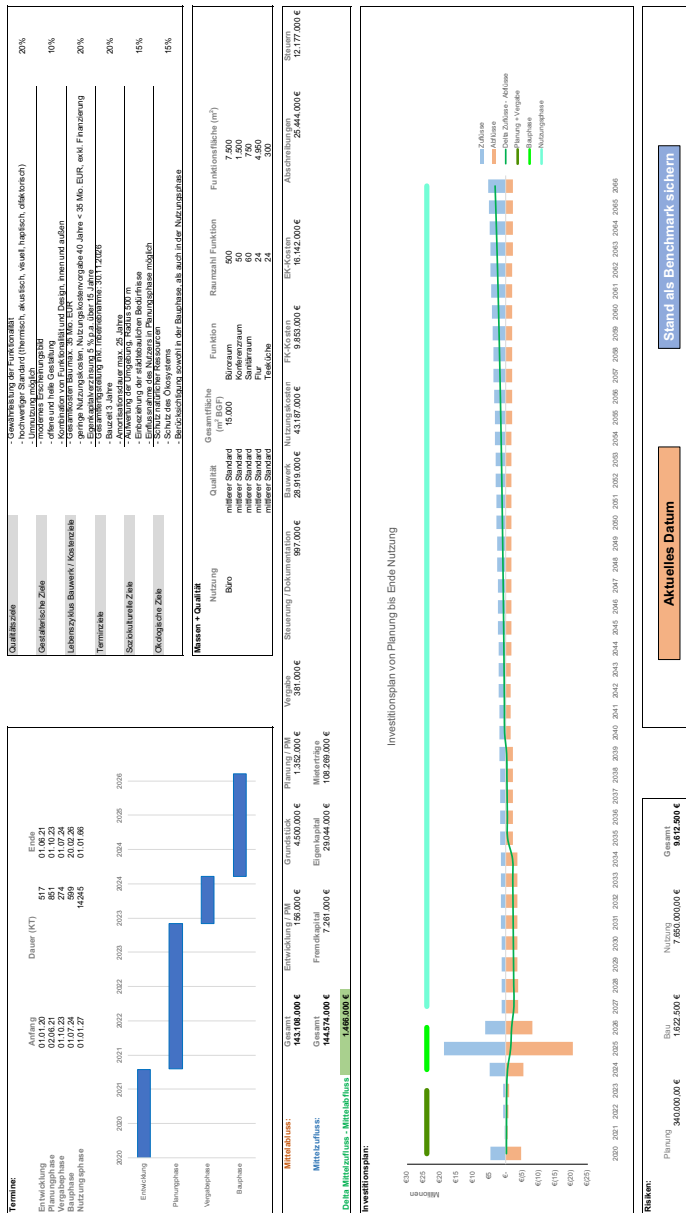


Abbildung 59: Zusammenfassung und Ergebnis der Module des AIT

Insgesamt wird für die einzelnen Module festgehalten, dass durch die einfache Darstellung von wesentlichen Projektparametern und der programmtechnischen Verknüpfung der Ergebnisse von einzelnen Modulen eine Gesamtsicht des Projektes erzeugt wird. Diese Gesamtsicht wird in der Zusammenfassung, der Essenz des AIT, dargestellt. Für eine Nachhaltung während der Projektlaufzeit muss das System während sämtlicher Phasen mit Daten hinterlegt werden. Festlegungen zur standardisierten Informationsversorgung für die Einspeisung in das AIT sind bereits in der Phase der Projektvorbereitung zu treffen. Im Verlauf des Projektes ist dafür Sorge zu tragen, dass die Informationslieferanten gemäß den festgelegten Rahmenbedingungen agieren. Allerdings wird an dieser Stelle nochmals herausgestellt, dass ein Konzept in Form des AIT als digitales Hilfssystem zur Erbringung der Leistung des AIM entwickelt wurde. Im Vordergrund steht hierbei die ganzheitliche Projektbetrachtung und Integration sämtlicher Inhalte in das Gesamtsystem und den Lebenszyklus des Projektes. Eine standardisierte Datenpflege vermindert den Aufwand der Bedienung des AIT und kann zu einer optimierten Erbringung der Leistung des AIM in Verbindung mit dem AIT beitragen. Falls die bereits auf einer sehr hohen Aggregationsebene zusammengefassten Informationen im AIT weiterhin für eine Entscheidungsebene zu detailliert sind, bietet sich zudem ein Standard-Reporting-System an, welches die Inhalte des AIT unter den Gesichtspunkten des AIM gesammelt darstellt.³³⁵

Um schlussendlich die Intentionen des AIM mit den Inhalten und Modulen des AIT gedanklich zu verschmelzen, werden die Kerngedanken des AIM und des AIT, sowie die Notwendigkeit dieser beiden Elemente auf der Grundlage der zuvor getätigten empirischen Untersuchungen in Kapitel 6 resümiert und einer kritischen Würdigung unterzogen.

³³⁵ Für die Einspeisung von Informationen während der Ausführungsphase wird auf Kap. 5.2.2 verwiesen.

6. Zusammenfassung, Ausblick und kritische Würdigung

Die Zielsetzung dieser Forschungsarbeit besteht darin, die Defizite bei der Handhabung von Bauprojektmanagement zu identifizieren und die Notwendigkeit einer standardisierten Implementierung von ganzheitlichem Bauprojektmanagement sowie einen möglichen Weg dorthin aufzuzeigen. Hierzu wurden Grundlagen, Methoden und Instrumente im gesamten fachlichen Spektrum des Projektmanagements untersucht, um den derzeitigen Stand der einzelnen Projektmanagement-Bereiche auch im Hinblick auf die Digitalisierung aufzuzeigen. Weiterhin wurden Unternehmensbefragungen von in der Bauindustrie tätigen Unternehmen durchgeführt, sowie Vergleiche von deutschen und internationalen Projektmanagement Standards vorgenommen. Ein Abgleich zwischen Theorie und Realität konnte somit stattfinden.

Im Zuge der Analyse der unterschiedlichen Projektmanagement-Bereiche wurde festgestellt, dass in jedem Bereich Methoden, Tools und Softwarelösungen vorhanden sind. Allerdings liegt der Fokus auf dem jeweiligen Fachbereich und weniger auf einer bereichsübergreifenden Betrachtungsweise. Ansatzpunkte bei der Verknüpfung von Inhalten verschiedener Fachbereiche finden sich vornehmlich bei Mengenermittlungen im Bereich des Kostenmanagements und bei Bauablaufsimulationen im Bereich des Terminmanagements. Eine Darstellung des Gesamtprojektes unter Integration der Inhalte sämtlicher Fachbereiche ist allerdings nicht vorhanden. Derzeit angebotene Softwarelösungen bieten zwar die Kombination diverser Inhalte des Projektmanagements an, eine Verknüpfung der hierin abgebildeten Inhalte untereinander kann jedoch nicht bei den unterschiedlichen Softwarelösungen vorausgesetzt werden. Eine Definition von Zielparametern für das Projekt und der laufende Abgleich mit den definierten Zielen im Projektverlauf spielt zudem bestenfalls eine untergeordnete Rolle. Daher konnte insgesamt - trotz der Möglichkeiten im digitalen Zeitalter - kein ganzheitliches System erkannt werden.

Eine weitere wichtige Erkenntnis besteht darin, dass einheitliche Definitionen bei der Beschreibung von Leistungsinhalten des Projektmanagements zugrunde gelegt werden müssen. Diese fehlende Einheitlichkeit hat sich bereits im Grundlagenteil bei der Betrachtung von Projektmanagement und Projektentwicklung gezeigt und bei der vergleichenden Untersuchung der verschiedenen Standards bestätigt.

Die Analyse der Unternehmensbefragungen hat gezeigt, dass gerade einmal nahezu die Hälfte der befragten Unternehmen einen ganzheitlichen Projektmanagement Ansatz verfolgt. Sowohl in der fachlichen Herangehensweise bei der Anwendung von Projektmanagement, als auch bei der Nutzung von digitalen Hilfssystemen besteht erhebliches Entwicklungspotential. Zudem konnte erkannt werden, dass bei einer stärkeren Ausprägung der Verwendung digitaler

Hilfssysteme in einzelnen Projektmanagement-Bereichen die fachliche Expertise weniger ausgeprägt ist. Hier könnte die Gefahr bestehen, dass die von digitalen Hilfssystemen erzeugten Ergebnisse in zu geringem Maß hinterfragt werden und nicht in den Gesamtkontext eingeordnet werden können. Die Bedienung von Softwarelösungen ist für eine sachgerechte Durchführung von Projektmanagementleistungen nicht ausschlaggebend, sondern die fachliche Kompetenz. Besonders auffällig waren hierbei die Bereiche des Termin- und des Kostenmanagements. Allerdings wurden auch Potentiale für den Ausbau digitaler Hilfssysteme erkannt, insbesondere im Bereich des Risikomanagements. In diesem Bereich ist die fachliche Kompetenz sehr ausgeprägt, wohingegen digitale Hilfssysteme nicht vorhanden sind oder keine Anwendung finden. Nicht nur die Qualifikationen der Unternehmen selbst spielen eine Rolle, sondern auch die Auftragsgestaltung zur Übernahme von Leistungen. Ist eine Leistung sehr sequentiell oder bereichsbezogen beschrieben, ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise für das beauftragte Unternehmen nicht notwendig. Die Aufgabe einer vollständigen Beschreibung der Leistungen fällt allerdings in die Sphäre des Auftraggebers.

Eine Eingruppierung der befragten Unternehmen in die jeweiligen Leistungssparten in denen diese tätig sind, hat gezeigt, dass bei Unternehmen, welche sich auf Beratung spezialisiert haben, das Verständnis von Projektmanagement am weitesten ausgeprägt ist. Hinsichtlich einer ganzheitlichen Herangehensweise liegt diese Gruppe der Unternehmen deutlich vor Unternehmen, welche auch in der Planung und der Ausführung tätig sind.³³⁶

Bei einer Gesamtsicht der Unternehmensbefragungen wurde jedoch festgestellt, dass von einer branchenweit strukturierten und ganzheitlichen Anwendung von Bauprojektmanagement derzeit nicht die Rede sein kann.³³⁷ Insbesondere wird den Interdependenzen zwischen den Projektmanagement-Bereichen zu wenig Beachtung geschenkt. Es findet im Gegensatz zu einer vollumfänglichen Herangehensweise vornehmlich eine Einzelbetrachtung der jeweiligen Projektmanagement-Bereiche in Form von Spartendenken statt. Dementsprechend werden auch digitale Hilfssysteme bereichsbezogen verwendet. Anstelle einer integrativen Betrachtung der unterschiedlichen Einflüsse bezüglich des Gesamtsystems findet eine Fokussierung in den speziellen Bereichen statt.³³⁸

Bei der vergleichenden Untersuchung der herangezogenen Projektmanagement-Standards konnten sowohl Gemeinsamkeiten, als auch Unterschiede festgestellt werden. Gemeinsamkeiten der Standards bestehen nicht nur auf einer übergeordneten, plakativen Ebene, sondern ebenfalls auf der Ebene der Leistungen und Prozesse. Teilweise sind jedoch Leistungs- und

³³⁶ Vgl. Kap. 3.2.

³³⁷ Vgl. Abbildung 20.

³³⁸ Vgl. 3.2 und 3.3.

Prozessinhalte zu unterschiedlichen übergeordneten Bereichen zugeordnet wodurch eine Vergleichbarkeit erschwert wird. Weiterhin herrscht keine einheitliche Anwendung von Begrifflichkeiten, auch die unterschiedlichen Darstellungen von Zeitbezügen innerhalb des Gefüges von Projektmanagement tragen bei einer parallelen Betrachtung der unterschiedlichen Standards nicht zu einer klaren Vorstellung der wesentlichen Inhalte von Projektmanagement bei. Durch die in allen Standards eher plakative Darstellung von Einzelleistungen und Prozessen in den jeweiligen Bereichen wird eine bereichsweite Spartensicht gefördert wodurch eine bereichsübergreifende Erfassung von Projektzusammenhängen ins Hintertreffen gerät. Zudem wurde festgestellt, dass der elementare Gedanke eines übergreifenden Denkens und der integrativen Betrachtung von Projektmanagement nicht standardisiert beschrieben wird. Ein übergreifen des Leistungselement mit einer Beschreibung einer konkreten übergreifenden Leistung fehlt.³³⁹

Aus diesen Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen wurde abgeleitet, dass die Implementierung einer zusätzlichen Grundleistung im Leistungsbild des Bauprojektmanagements notwendig ist. Als primärer Adressat wurde der direkte Entscheidungsträger, nämlich der Bauherr oder Investor identifiziert. Unter der Berücksichtigung eines nicht fachkundigen Bauherrn muss der sekundäre Adressat jedoch von der fachkundigen Seite des Projektteams sein, als Bindeglied zwischen dem möglicherweise nicht fachkundigen Bauherrn und den Experten für die einzelnen Aufgaben innerhalb eines Bauprojektes. Diese Rolle fällt somit eindeutig den Projektmanagementunternehmen zu, welche unter Umständen auch Bauherrenfunktionen übernehmen.

Somit erfolgte die Konzentration auf die Rolle des Entscheiders, also des Investors oder des Bauherrn. Eine einfache Darstellung der wesentlichen Projektparameter und deren Zusammenspiel im Gesamtzusammenhang waren der Ausgangspunkt der Überlegungen einer neuen Leistungsdefinition. Hieraus wurde das Leistungsbild des **aktiven Integrationsmanagements (AIM)** für alle Projektphasen entwickelt. Die Berücksichtigung der Interaktion zwischen den einzelnen Elementen und Bereichen des Projektes durch die aktive Integration von Ergebnissen in ein Gesamtsystem ist der Kern des AIM. Durch die grundsätzlich geforderte Erbringung dieses Leistungsbildes bei der Beauftragung von Projektmanagementleistungen soll der nicht fachkundige Investor in die Lage versetzt werden, Entscheidungen auf der Basis einer ganzheitlichen Projektbetrachtung zu treffen.

Um die Leistungen des AIM umzusetzen und sowohl für den Investor, als auch für Projektmanagement-Unternehmen, welche dem Investor beratend zur Seite stehen, eine Unterstützung

³³⁹ Vgl. Kap. 4.2.3.

zur adäquaten Durchführung der Leistung zu bieten, wurde ein Konzept eines ganzheitlichen digitalen Projektmanagement-Tools entwickelt. Der Schwerpunkt bei der Konzeptentwicklung lag nicht auf der modellhaften Darstellung des Bauwerks und der Einarbeitung sämtlicher relevanter Projektparameter, sondern in einer ganzheitlichen Projekterfassung aus Sicht des Bauprojektmanagements. Um die Bedeutung einer sachgerechten Bedarfsplanung und deren Auswirkungen auf die Nutzungsphase zu verdeutlichen, lag der Ansatzpunkt des Tool-Konzepts bereits in der Phase der frühen Projektvorbereitung und erstreckt sich inhaltlich bis zum Ende der Nutzungsphase. Zudem wurde die zur Beschreibung der neuen Grundleistung korrespondierende Bezeichnung des **aktiven Integrationstools (AIT)** gewählt. Mit der Entwicklung dieser Tool-Konzeption wurde aufgezeigt, dass eine ganzheitliche Darstellung eines Projektes unter Rückgriff auf Datenbanken und eine Vielzahl verknüpfter Inhalte möglich ist. Neben der bloßen Möglichkeit einer ganzheitlichen Verknüpfung von Informationen wurde als weiteres Kernelement eine Informationsebene beschrieben und aufgezeigt, die es dem nicht fachkundigen Investor erlaubt, Einflüsse und deren Auswirkungen auf das Projekt in Gänze beurteilen zu können. Es soll daher nicht nur ein kontinuierlicher Zielabgleich auf einer hohen Aggregationsebene möglich sein, sondern ebenfalls die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Projektmanagement-Bereichen bei der Änderung einzelner Parameter. Hierbei wurde daher zugleich ein Instrument zur wesentlichen Vereinfachung einer Entscheidungsfindung entworfen. In diesem Zusammenhang wurden weitere Potentiale von zu vertiefenden wissenschaftlichen Untersuchungen bezüglich des Rückgriffs auf Datenbanken sowohl in der Definitionsphase, als auch während der Ausführung durch Weiterentwicklungen im Bereich der „digitalen Baustelle“ aufgezeigt. Weiterhin wurde durch die vielseitig notwendigen Verknüpfungen von Inhalten und Datenbanken deutlich, dass technische Schnittstellen zwischen verschiedenen Tools während sämtlicher Projektphasen möglich sein müssen.

Hinsichtlich der aufgeworfenen Fragestellungen und den herausgearbeiteten Ergebnissen ergibt sich ein vielschichtiges Bild der derzeitigen Situation und den sich ergebenden Perspektiven. Die Verbindung der Fachkompetenz im Bereich des Projektmanagements und den Möglichkeiten im digitalen Zeitalter haben gezeigt, dass lediglich die Weiterentwicklung digitaler Hilfssysteme nicht zielführend ist. Die Ausgangsbasis in Form der Fachkompetenz im Bereich des Projektmanagements und vor allem für eine ganzheitliche Betrachtungsweise verschiedener Projektzusammenhänge muss gestärkt werden. Solange eine übergeordnete Sichtweise der Projektzusammenhänge in den Unternehmen nicht gefördert wird und schließlich branchenweit verankert ist, können auch die Möglichkeiten digitaler Hilfssysteme nicht ausgeschöpft werden. Die Digitalisierung verändert die Sichtweise von Bauprojektmanagement auf der wesentlichen inhaltlichen Ebene nicht. Zwar muss die sekundäre Kompetenz der Bedienung und des Verständnisses der Möglichkeiten digitaler Hilfssysteme vorhanden sein und stetig weiterentwickelt werden, die Kernkompetenz liegt jedoch weiterhin auf der fachlichen

Ebene. Diese muss allerdings um das standardisierte Element des aktiven Integrationsmanagements erweitert werden. In Ergänzung mit dem aktiven Integrationstool wird eine konsistente und nachvollziehbare Projektabwicklung möglich, wobei Interdependenzen zwischen einzelnen Bereichen mit deren Auswirkungen auf das Gesamtprojekt unter Einbeziehung der Nutzungsphase berücksichtigt und veranschaulicht werden. Die Rolle derartiger Tools wird jedoch die eines Hilffsystems bleiben, welches die Umsetzung der fachlichen Inhalte erleichtern kann. Das Ersetzen von Fachkompetenz durch eine digitale Tool-Lösung ist nicht nur keine Garantie für den Projekterfolg, vielmehr kann hier das Gegenteil vermutet werden.

Durch die kombinierte Anwendung des AIM und des AIT gewinnt der Inhalt der Ausführung von Bauprojekten an Struktur, wodurch sowohl Defizite als auch Chancen auf einer stark aggregierten Ebene in deren ganzheitlichen Auswirkungen frühzeitig erkannt werden können. Die Kombination des AIM mit dem AIT kann als Methodik unter Kombination einer wesentlichen Projektmanagement-Grundleistung und der Verwendung eines unterstützenden Tools verstanden werden. Eine technologische Umsetzung des AIT ist mit den zur Verfügung stehenden Mitteln ebenfalls möglich, kooperative Zusammenarbeit zwischen der IT-Industrie und der Bauindustrie können hierbei großen Mehrwert schaffen. Eine konkrete programmtechnische Ausarbeitung hat ebenfalls das Potential von wissenschaftlichen Kooperationen verschiedener Fachbereiche. Der Fokus darf hierbei jedoch nicht ausschließlich auf der Digitalisierung liegen, der fachliche Inhalt und übergreifende Zusammenhang der Leistung des Bauprojektmanagements muss in seiner Bedeutung bei Bauherren und Investoren präsent sein.

Anhand dieser Parameter wird deutlich, dass die Einführung von AIM kein Selbstläufer sein wird, sondern mit einigen Herausforderungen verbunden ist. Es muss sowohl fachliches Know-how im Projektmanagement-Bereich, als auch bei technischen Zusammenhängen vorhanden sein, um diese adäquat beurteilen und einordnen zu können. Die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten ist hierbei ein essentieller Bestandteil, da es planerischen Fachwissens bedarf um durch das AIM erkannte Lösungsansätze für Konflikte im Detail umzusetzen. Weiterhin muss die Notwendigkeit der Anwendung des aktiven Integrationsmanagements nicht nur objektiv vorhanden sein, die in der Baubranche tätigen Unternehmen und Investoren müssen diese Notwendigkeit erkennen und die Bereitschaft besitzen, die Inhalte des AIM anzuwenden.

Mit der vorliegenden Arbeit wurden Untersuchungen durchgeführt, um die Notwendigkeit der Implementierung eines integrativen Projektmanagement-Ansatzes aufzuzeigen. Da sich die Untersuchung auf eine qualitative Befragung eines Unternehmenskreises von 30 Unternehmen bezogen hat, ist eine repräsentative quantitative Ableitung von Ergebnissen allerdings nicht möglich.

Mit der Beschreibung einer ganzheitlichen Betrachtungsweise, was das Erkennen sämtlicher Einflüsse innerhalb des Projektes und deren Auswirkungen einschließt, und der Übernahme dieser Leistung geht zudem eine große Verantwortung einher. Obwohl dies einen Grundgedanken des Bauprojektmanagements darstellt, ist die Bereitschaft der Unternehmen zur Übernahme dieser Verantwortung als Grundleistung zumindest zu hinterfragen. Bei einer konkreten Einführung des aktiven Integrationsmanagements in die derzeit gültigen Standardleistungsbilder muss zudem ein Abgleich erfolgen, welche Definitionen für Leistungen verwendet werden, um ein einheitliches und konsistentes Standardwerk zu erhalten³⁴⁰ und den Anwendern zur Verfügung zu stellen. Je komplexer ein Projekt allerdings ist, desto schwieriger und anspruchsvoller wird die Anwendung des AIM werden.

An der Stelle der Komplexität wird auch das AIT an seine Grenzen stoßen. Die Umsetzung in einer eigenständigen Programmierung sowie die Schaffung von Datenübergabepunkten anderer IT-Lösungen für beispielsweise digitale Bauwerksmodelle oder Facility-Management Software als auch eine Etablierung am Markt werden große Herausforderungen darstellen. Die Hürde der Datengewinnung während der einzelnen Projektphasen aus verlässlichen Datenbanken oder dem aktuellen Baugeschehen muss ebenfalls überwunden werden. Bei der Menge der zu verarbeitenden Daten und der komplexen Beziehungen untereinander darf zudem eine Kapazitätsgrenze der Datenverarbeitung nicht aus den Augen verloren gehen.

Ob die Einführung des aktiven Integrationsmanagement als neue Grundleistung im Bereich des Bauprojektmanagements zu einer höheren Wahrscheinlichkeit für das Erreichen des Projekterfolges führt, kann aufgrund der vorgenommenen Untersuchungen nicht vorhergesagt werden. Die Erkenntnisse aus dieser Forschungsarbeit können allerdings dafür genutzt werden, weiterführende kontinuierliche Erhebungen durchzuführen.

Eine nachhaltige Einführung und andauernde Anwendung des AIM sowohl als Grundleistung von Bauprojektmanagement als auch als Selbstverständnis bei der Durchführung von Bauprojekten kann jedoch einen Beitrag zu einer steigenden Wirtschaftlichkeit des wichtigen Eckpfeilers der deutschen Bauindustrie leisten. Es kann zudem durchaus gelingen, mit der hier entwickelten Leistung und dem konzeptionellen Tool die Marke des Bauprojektmanagements „Made in Germany“ wieder international wettbewerbsfähig zu gestalten und die Serie von Negativbeispielen deutscher Bauprojekte bestenfalls zu beenden.

³⁴⁰ Vgl. Kap. 5.1.1.

Literaturverzeichnis

Ahrendt et al. (2015)

Ahrendt, Christian et al.: Endbericht Reformkommission Bau von Großprojekten. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2015

Amann et al. (2017)

Amann, Julian et al.: Wissenschaftliche Begleitung der BMVI-Pilotprojekte zur Anwendung von Building Information Modeling (BIM) im Infrastrukturbau: Endbericht – Wissenschaftliche Begleitung Pilotprojekt EÜ Filstal. o.O. : Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017

Andler (2015)

Ander, Nicolai: Tools für Projektmanagement, Workshops und Consulting. 6., überarbeitete und erweiterte Auflage. Erlangen: Publicis Publishing, 2015

Angermeier (2015 a)

Angermeier, Georg: Methoden Projektmanagement - Mind-Mapping
<https://www.projektmagazin.de/methoden/mind-mapping>
Stand der Seite: 2015; Tag des Abrufes: 11.08.2018

Angermeier (2015 b)

Angermeier, Georg: Methoden Projektmanagement - Risikomatrix
<https://www.projektmagazin.de/methoden/Risikomatrix>
Stand der Seite: 2015; Tag des Abrufes: 18.08.2018

Angermeier (2015 c)

Angermeier, Georg: Methoden Projektmanagement - Netzplantechnik
<https://www.projektmagazin.de/methoden/netzplantechnik>
Stand der Seite: 2015; Tag des Abrufes: 12.08.2018

Asmussen et al. (2012)

Asmussen, Sven et al.: Praxisleitfaden – Projektmanagement für die öffentliche Verwaltung. 2. Auflage. Rostock: Publikationsversand der Bundesregierung, 2012, S. 5-34.

Baum et al. (2019)

Baum, Andreas et al.: Leistungen Building Information Modeling – Die BIM-Methode im Planungsprozess der HOAI. AHO (Hrsg.) Heft 9. Berlin: Bundesanzeiger Verlag, 2019

BBSR (2019)

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: Nachhaltige Stadtentwicklung
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Stadtentwicklung/StadtentwicklungDeutschland/NachhaltigeStadtentwicklung/Stadtentwicklung_node.html
Stand der Seite: 2019; Tag des Abrufs: 22.09.2019

BdSt (2019)

Bund der Steuerzahler e.V.: Porträt – Der Bund der Steuerzahler stellt sich vor.
<https://www.steuerzahler.de/ueber-uns/kontakt/der-bdst/>
Stand der Seite: 2019; Tag des Abrufs: 03.10.2019

Beisswenger (2016)

Beisswenger, Andreas.: Anatomie strategischer Entscheidungen. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2016

Bender et al. (2018)

Bender, Thomas et al.: Building Information Modeling. In: May, Michael (Hrsg.) et al.: CAFM-Handbuch – Digitalisierung im Facility Management erfolgreich einsetzen. 4. Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2018, S. 295-323

Berleb Media GmbH (2018)

o.V.: Projektmanagement - Software
<https://www.projektmagazin.de/projektmanagement-software>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufes: 11.11.2018

Berner / Kochendörfer / Schach (2008)

Berner, Fritz (Hrsg.); Kochendörfer, Bernd (Hrsg.); Schach, Rainer.: Grundlagen der Baubetriebslehre 2. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag, 2008

Berner / Kochendörfer / Schach (2009)

Berner, Fritz (Hrsg.); Kochendörfer, Bernd (Hrsg.); Schach, Rainer.: Grundlagen der Baubetriebslehre 3. Wiesbaden: B.G. Vieweg + Teubner Verlag, 2009

Bertschek / Graumann (2014)

Bertschek, Irene; Graumann, Sabine: Monitoring-Report Digitale Wirtschaft 2014 – Innovationstreiber IKT. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2014

Bertschek / Graumann (2015)

Bertschek, Irene; Graumann, Sabine: Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2015. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2015

Bertschek / Graumann (2016)

Bertschek, Irene; Graumann, Sabine: Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2016. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016

BKI (2017)

o.V.: Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (Hrsg.): BKI Nutzungskosten Gebäude 2017 / 2018, o.O. S. 64-65

BKI (2018)

o.V.: Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten (Hrsg.): Büro- und Verwaltungsgebäude, mittlerer Standard – Statistische Kostenkennwerte. Stuttgart: BKI GmbH, 2018 S. 106-132

Blanchard / Illing (2006)

Blanchard, Olivier; Illing, Gerhard: Makroökonomie. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Pearson Studium, 2006

Bock / Reimann (2017)

Bock, Stephanie; Reimann Bettina: Beteiligungsverfahren bei umweltrelevanten Vorhaben. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2017

Böhle et al. (2016)

Böhle, Fritz et al.: Umgang mit Ungewissheiten in Projekten. München: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V. und ISF Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung, 2016

Bohinc (2016)

Bohinc, Tomas: Methoden Projektmanagement – Lessons Learned
<https://www.projektmagazin.de/methoden/lessons-learned>
Stand der Seite: 05.05.2016; Tag des Abrufes: 19.06.2019

Borrmann et al. (2014)

Borrmann, Andre et al.: Towards automated construction progress monitoring using BIM-based point cloud processing
https://publications.cms.bgu.tum.de/2014_Braun_ECPPM.pdf
Stand der Seite: 2016; Tag des Abrufes: 16.06.2019

Borrmann et al. (2015)

Borrmann, Andre et al.: Building Information Modeling – Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015

Bortz / Döring (2006)

Bortz, Jürgen; Döring, Nicola: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4., überarbeitete Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2006

Botta (2017)

Botta, Christian: Methoden Projektmanagement – Rollen Canvas
<https://www.projektmagazin.de/methoden/rollen-canvas>
Stand der Seite: 2017; Tag des Abrufes: 11.08.2018

Bügler et al. (2013)

Bügler, Maximilian et al.: FAUST – Fertigungssynchrone Ablaufsimulation von Unikatbaustellen im Spezialtiefbau.
http://www.fml.mw.tum.de/fml/images/Publikationen/2013_Buegler_BBB.pdf
Stand der Seite: 2019; Tag des Abrufs: 16.06.2019

Burghardt (2013)

Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement. 6., überarbeitete Auflage. Erlangen: Publicis Publishing, 2013

Burghardt (2018)

Burghardt, Manfred: Projektmanagement – Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten. 10., überarbeitete und erweiterte Auflage. Erlangen: Publicis Publishing, 2018

BMVI (2018)

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Leitfaden Großprojekte. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2018

BMWi (2015)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft – Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2015

BMWi (2016)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Grünbuch digitale Plattformen. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016

BMWi (2019)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Den digitalen Wandel gestalten. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html>
Stand der Seite: 2019; Tag des Abrufs: 28.09.2019

BRH (2019)

Bundesrechnungshof: Leitbild des Bundesrechnungshofes
<https://www.bundesrechnungshof.de/de/ueber-uns/institution/leitbild/leitbild-des-bundesrechnungshofes>
Stand der Seite: 2019; Tag des Abrufs: 03.10.2019

CFI (2018)

Corporate Finance Institute CFI: Groupthink – Suboptimal decisions made by a group due to social pressures.
<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/careers/soft-skills/groupthink-decisions/>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 09.07.2018

COOR (2018)

o.V. COOR GmbH: Bauprojektmanagement Software.
<http://www.coor.info/software/bauprojektmanagement/#c563>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 11.08.2018

Daniels et al. (2018)

Daniels, Helmut et al.: Leitfaden Großprojekte. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2018

Destatis (2018 a)

Statistisches Bundesamt: Entwicklung Auftragseingang.

https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=557AD13A9A7E75BDA876518ACE08B42F.tomcat_GO_1_1?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1531942375962&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selection-name=44111-0009&auswahltext=%23SBAUAX1-BAUART2%2CBAUART12%2CBAUART22%2CBAUART11%2CBAUART1%2CBAUART22%2CBAUART21%2CBAUART%2CBAUART122%2CBAUART221%2CBAUART121%23SWERTE9-BV4TB%2CX12ARIMAAS%2CX12ARIMAAT%2CWERTORG%2CBV4KSB%23Z-01.01.2018%2C01.01.2017%2C01.01.2016%2C01.01.2015%2C01.01.2014%2C01.01.2013%2C01.01.2012%2C01.01.2011%2C01.01.2010%2C01.01.2009%2C01.01.2008%2C01.01.2007%2C01.01.2006%2C01.01.2005%2C01.01.2004%2C01.01.2003%2C01.01.2002%2C01.01.2001%2C01.01.2000%2C01.01.1999%2C01.01.1998%23SMONAT-MONAT06&werteabruf=Werteabruf

Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufes: 18.07.2018

Destatis (2018 b)

Statistisches Bundesamt: Entwicklung Umsatz und Beschäftigtenzahl.

https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=557AD13A9A7E75BDA876518ACE08B42F.tomcat_GO_1_1?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1531942894666&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&selection-name=44111-0001&auswahltext=%23SDLAND-09%2C07%2C08%2C12%2C01%2C02%2C13%2C10%2C11%2C05%2C16%2C06%2C03%2C14%2C04%2C15%23Z-01.01.2018%2C01.01.2017%2C01.01.2016%2C01.01.2015%2C01.01.2014%2C01.01.2013%2C01.01.2012%2C01.01.2011%2C01.01.2010%2C01.01.2009%2C01.01.2008%2C01.01.2007%2C01.01.2006%2C01.01.2005%2C01.01.2004%2C01.01.2003%2C01.01.2002%2C01.01.2001%2C01.01.2000%2C01.01.1999%2C01.01.1998%23SMONAT-MONAT01%2CMONAT12%2CMONAT11%2CMONAT10%2CMONAT09%2CMONAT03%2CMONAT02%2CMONAT04%2CMONAT08%2CMONAT07%2CMONAT06%2CMONAT05&werteabruf=Werteabruf

Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufes: 18.07.2018

Destatis (2019)

Statistisches Bundesamt: Entwicklung Baugenehmigungen.

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publicationen/Downloads-Bautaetigkeit/baugenehmigungen-baufertigstellungen-pdf-5311101.html>

Stand der Seite: 2019; Tag des Abrufes: 28.09.2019

Diederichs et al. (2014)

Diederichs, Claus Jürgen et al.: Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft. AHO (Hrsg.) Heft 9. 4., vollständig überarbeitete Auflage. Berlin: Bundesanzeiger Verlag, 2014

Diederichs / Grolle-Hüging / Möser (2018)

Diederichs, Claus Jürgen; Grolle-Hüging, Remus; Möser, Jörg.: Projektentwicklung Neubau / Bestand (Baulandentwicklung). In AHO e.V. (Hrsg.): Ergänzende Leistungsbilder im Projektmanagement für die Bau- und Immobilienwirtschaft. Berlin: Bundesanzeiger Verlag, 2018, S. 3-33

Dittes (2012)

Dittes, Frank-Michael: Komplexität – Warum die Bahn niemals pünktlich ist. Nordhausen: Springer Vieweg, 2012

Dörrenberg / Möller (2003)

Dörrenberg, Florian; Möller, Thor: Projektmanagement. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2003

Dorst (2015)

Dorst, Wolfgang: Industrie 4.0. In: Expert Exchange – Insight Project Best Practice Heft 02/2015, S. 4-5

Drygalski (2013)

Drygalski, Marcus von : Auswirkungen vorzeitiger Vertragsbeendigungen bei PPP-Projekten. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin, 2013

EVOLOSO (2018)

EVOLOSO Organisationssoftware & Consulting GmbH: Projektmanagement Software. <https://www.pm-smart.com/de/projekt-management-software>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 30.07.2018

Fabritius (2002)

Fabritius, Joachim Michael: Steigerung der Produktivität in der Bauindustrie durch Veränderung von Organisationsstrukturen zur Nutzung von E-Commerce: Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin, 2002

Gasteiger (2018)

Gasteiger, Adriane: So Starten Sie mit Building Information Modeling (BIM)!. In: ProjektMagazin – Das Fachportal für Projektmanagement Heft 03/2018, S. 13-14

Gutierrez (2017)

Gutierrez, Renata Barradas.: Digitale Baustellen
<https://leica-geosystems.com/de-de/about-us/news-room/customer-magazine/reporter-79/digitalising-construction>
Stand der Seite: 2017; Tag des Abrufes: 16.06.2019

Heinrich / Stelzer (2009)

Heinrich, Lutz J.; Stelzer, Dirk: Informationsmanagement – Grundlagen, Aufgaben, Methoden. 9., vollständig überarbeitete Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2009

Hohmann / Marchionini / May (2018)

Hohmann, Joachim; Marchionini, Michael; May, Michael (Hrsg.): Zum Verhältnis von Facility Management und CAFM. In: May, Michael (Hrsg.) et al.: CAFM-Handbuch – Digitalisierung im Facility Management erfolgreich einsetzen. 4. Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2018, S. 5-14

InLoox (2018)

InLoox GmbH: Projektmanagement Definitionen.
<http://projektmanagement-definitionen.de/glossar/methode/>
Stand der Seite: 07.05.2018; Tag des Abrufs: 30.07.2018

ISO (2018 a)

International Organization for Standardization: Mitglieder Stamm.
<https://www.iso.org/members.html>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 26.07.2018

ISO (2018 b)

International Organization for Standardization: Vision der ISO.
<https://www.iso.org/what-we-do.html>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 26.07.2018

Knorr (2017)

Knorr, Christine: Methoden Projektmanagement - FMEA
<https://www.projektmagazin.de/methoden/fmea>
Stand der Seite: 2017; Tag des Abrufs: 19.06.2018

Kochendörfer / Liebchen / Viering (2010)

Kochendörfer, Bernd (Hrsg.); Liebchen, Jens H.; Viering, Markus G.: Bau-Projekt-Management. 4., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin: Vieweg + Teubner Verlag, 2010

Kochendörfer / Liebchen / Viering (2018)

Kochendörfer, Bernd (Hrsg.); Liebchen, Jens H.; Viering, Markus G.: Bau-Projekt-Management. 5., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018

Liebchen (2002)

Liebchen, Jens H.: Die Umsetzung marktspezifischer Zielerfordernisse mit einer differenzierten Kostenplanung für die Projektentwicklung von Immobilien. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin, 2002

Microsoft (2018)

Microsoft Corporation: Projektmanagement Software.
<https://product.office.com/de-de/project/project-management>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 12.08.2018

Niklas (2016)

Niklas, Cornelia: Methoden Projektmanagement – Plan-Ist-Vergleich
<https://www.projektmagazin.de/methoden/plan-ist-vergleich>
Stand der Seite: 2016; Tag des Abrufes: 12.08.2018

Niklas (2017 a)

Niklas, Cornelia: Methoden Projektmanagement – Risikomanagement
<https://www.projektmagazin.de/methoden/risikoidentifikation?destination=node%2F1123382>
Stand der Seite: 2017; Tag des Abrufes: 18.08.2018

Niklas (2017 b)

Niklas, Cornelia: Methoden Projektmanagement – Risikoanalyse
<https://www.projektmagazin.de/methoden/risikoanalyse>
Stand der Seite: 2017; Tag des Abrufes: 18.08.2018

Niklas (2018)

Niklas, Cornelia: Methoden Projektmanagement – Szenariotechnik
<https://www.projektmagazin.de/methoden/szenariotechnik>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufes: 18.08.2018

PASit (2018)

PASit Software GmbH: Projektmanagement Software.
<https://www.bau-master.com>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 30.07.2018

Patzak / Rattay (2014)

Patzak, Gerold; Rattay, Günter: Projektmanagement – Projekte, Projektportfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen. 6., wesentlich erweiterte und aktualisierte Auflage. Wien: Linde Verlag, 2014

Planen-bauen 4.0 (2015)

Planen-bauen 4.0: Konzept zur schrittweisen Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken – Stufenplan zur Einführung von BIM. O.O: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2015

PLANTA (2018)

PLANTA Projektmanagement-Systeme GmbH: Projektmanagement Software.
<https://www.planta.de/produkte/planta-project/projectmanager/>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 12.08.2018

Poolar (2018)

Poolarserver GmbH: Projektmanagement Software.
https://poolarserver.com/poolarproject/?gclid=EAlalQobChMlrPsi-rk3AlVi813Ch2eLQphE-AAYASAAEgLcb_D_BwE#projektraum
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 11.08.2018

PMI (2017)

Project Management Institute, Inc (Hrsg.): A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). 6. Auflage. Newtown Square, Pennsylvania: Independent Publisher Group, 2017

PMI Germany (2018)

Project Management Institute Southern Germany Chapter e.V.: Mitglieder.
pmi-german-chapter.de/#pmi-international
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 26.07.2018

RIB (2018)

RIB Software SE: Projektmanagement Software.
<https://www.rib-software.com/de/loesungen/architektur-und-bauplanung/itwo-ava-kosten-ablaufplanung.html>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 18.08.2018

Schwerdtner et al. (2018)

Schwerdtner, Patrick et al.: Endbericht OI + Bau – Optimierung der Initiierung komplexer Bauvorhaben. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2018

Steeger (2016)

Steeger, Oliver: Die digitale Transformation – lästig und wunderbar zugleich. In: projectManagement aktuell Heft 04/2016, S. 3-8.

thinkproject! (2018 a)

think project! GmbH: Projektmanagement Software.
<https://www.thinkproject.com/de/loesungen/massgeschneiderte-softwareloesungen/>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 30.07.2018

thinkproject! (2018 b)

think project! GmbH: Projektkommunikationsmanagementsysteme.
<https://www.thinkproject.com/de/home>
Stand der Seite: 2018; Tag des Abrufs: 11.08.2018

Windolph (2015 a)

Windolph, Andrea: Methoden Projektmanagement – Brainstorming
<https://www.projektmagazin.de/methoden/brainstorming>
Stand der Seite: 2015; Tag des Abrufs: 11.08.2018

Windolph (2015 b)

Windolph, Andrea: Methoden Projektmanagement – Projektstrukturplanung
<https://www.projektmagazin.de/methoden/projektstrukturplanung>
Stand der Seite: 2015; Tag des Abrufs: 11.08.2018

Windolph (2016)

Windolph, Andrea: Methoden Projektmanagement – ABC-Analyse
<https://www.projektmagazin.de/methoden/abc-analyse>
Stand der Seite: 2016; Tag des Abrufs: 15.08.2018

Gesetzestexte

BaubetrV in der Fassung vom 28.10.1980

BGB in der Fassung von 02.01.2002, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 31.01.2019

GG in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100- 1, veröffentlichten bereinigten Fassung, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. März 2019 (BGBl. I S. 404)

VwVfG in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 25 des Gesetzes vom 21. Juni 2019 (BGBl. I S. 846)

VOB Teil B in der Fassung vom 07.01.2016

Normen

Norm DIN ISO 21500 02/2016. Leitlinien Projektmanagement

Norm DIN 18205 11/2016. Bedarfsplanung im Bauwesen

Norm DIN 18960 02/2008. Nutzungskosten im Hochbau

Norm DIN 69901 Teil 1 01/2009. Projektmanagement – Projektmanagementsysteme

Norm DIN 69901 Teil 2 01/2009. Projektmanagement – Projektmanagementsysteme

Norm DIN 69901 Teil 5 01/2009. Projektmanagement – Projektmanagementsysteme

Norm DIN EN ISO 9000 11/2015. Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe

Norm E DIN 276 07/2017. Kosten im Bauwesen

Anhang

Anhang 1 – Bewertungsmaßstab Unternehmensbefragungen	174
Anhang 2 – Fragebogen Unternehmensbefragungen	176
Anhang 3 – Zuordnung Leistungen AHO Heft 9 zu PM-Bereichen	179
Anhang 4 – Zuordnung Prozesse DIN 69901 Teil 2 zu PM-Bereichen	183
Anhang 5 – Auswertung Spartengruppen.....	186
Anhang 6 – Liste befragter Unternehmen.....	189
Anhang 7: Konzept aktives Integrationstool	190
Anhang 7.1 – Auswahl der Projektart	190
Anhang 7.2 – Zieldefinition und Gewichtung	190
Anhang 7.3 – Grobe Definition der Nutzung	190
Anhang 7.4 - Eingangsdaten	191
Anhang 7.5 – Vorauswahl Qualitätsstandard.....	191
Anhang 7.6 – Kosten Baukonstruktion.....	192
Anhang 7.7 – Baukosten Technische Anlagen	192
Anhang 7.8 – Konkretisierung Bauwerkskosten	193
Anhang 7.9 – Grundstückskosten und Erschließung.....	195
Anhang 7.10 – Außenanlagen und Ausstattung	195
Anhang 7.11 – Planung und Management	196
Anhang 7.12 – Nutzung	196
Anhang 7.13 - Finanzierung.....	197
Anhang 7.14 - Risikoportfolio.....	198
Anhang 7.15 - Grobterminschiene.....	200
Anhang 7.16 – Mittelabflussplanung.....	201
Anhang 7.17 – Übersicht Investitionszeitraum.....	202
Anhang 7.18 - Zusammenfassung.....	203
Anhang 7.19 – Berechnung Planung und Projektmanagement.....	204
Anhang 7.20 – Berechnung Nutzungs- und Kapitalkosten	204
Anhang 7.21 – Detaillierte Investitionsplanung.....	204
	173

[illegible]

Anhang 2 – Fragebogen Unternehmensbefragungen

Unternehmensdaten Befragung Nr.

- Name des Unternehmens + Gesellschaftsform
- Name des Interviewpartners + Position im Unternehmen

- Unternehmensgröße [Mitarbeiterzahl]

< 10	<input type="checkbox"/>
> 10 < 50	<input type="checkbox"/>
> 50 < 100	<input type="checkbox"/>
> 100 < 500	<input type="checkbox"/>
> 500	<input type="checkbox"/>
- Unternehmensgröße [Jahresumsatz in Mio. EUR]

< 1	<input type="checkbox"/>
> 1 < 10	<input type="checkbox"/>
> 10 < 50	<input type="checkbox"/>
> 50 < 100	<input type="checkbox"/>
> 100	<input type="checkbox"/>

- Standorte / Projektausführungsorte (Mehrfachnennung möglich)

Deutschland ☐ U.S.A. ☐
 Deutschspr. Euroraum ☐

Sonstige:

- Sparte

Planung ☐ Beratung ☐ Gutachten ☐ Ausführung ☐

- Tätigkeitsfelder (Mehrfachnennung möglich)

Ingenieurbau ☐ Infrastruktur ☐
 Anlagenbau ☐ Hochbau ☐

Sonstige: _____

Unternehmensbefragung Bau-Projektmanagement

Auswertung Unternehmensbefragung Nr.:

Unternehmen:

1 Allgemein

- 1.1 Wird ein ganzheitliches IT-Tool zur Steuerung und zum Management von Projekten verwendet?
- 1.2 Wird ein systemorientierter Ansatz bewusst verfolgt?
- 1.3 Wie und in welchen Phasen ihrer Projekte findet eine Synchronisierung der Teilziele bzw. Teilergebnisse in den verschiedenen Bereichen von Projektmanagement statt?

2 Qualitätsmanagement

allg. Tool ☐ spez. Tool ☐ ganzheitl. Tool ☐

- 2.1 Ist das Unternehmen zertifiziert, wenn ja mit welchem System?
- 2.2 Wie und in welchen Phasen eines Projektes wird eine Qualitätsplanung / -sicherung / -steuerung durchgeführt (von Prozessen **und** Produkten)?

3 Schnittstellen-/ Kommunikations-/ Stakeholdermanagement (SKS-Management)

allg. Tool ☐ spez. Tool ☐ ganzheitl. Tool ☐

- 3.1 Wie werden die Projektbeteiligten Schnittstellen / Stakeholder identifiziert?
- 3.2 Wie wird die Informationsverteilung an die verschiedenen Stakeholder organisiert?

4 Aufbauorganisation im Projekt

allg. Tool ☐ spez. Tool ☐ ganzheitl. Tool ☐

- 4.1 Auf welcher Grundlage baut die Organisationsstruktur eines Projektes auf?
- 4.2 Wie und in welchen Phasen findet eine Strukturentwicklung der Projektorganisation während eines Projektes statt?

5 Terminmanagement

allg. Tool ☐ spez. Tool ☐ ganzheitl. Tool ☐

5.1 Fließt die Ressourcenplanung in die Terminplanung ein, wenn ja wie?

5.2 Wie und in welchen Phasen findet eine Anpassung / Steuerung der Terminplanung statt?

6 Kostenmanagement

allg. Tool ☐ spez. Tool ☐ ganzheitl. Tool ☐

6.1 Wie und wann wird das Projektbudget ermittelt?

6.2 Wie und in welchen Phasen findet Kostensteuerung statt?

7 Risikomanagement

allg. Tool ☐ spez. Tool ☐ ganzheitl. Tool ☐

7.1 Wie und durch wen werden Risiken identifiziert?

7.2 Wie und in welchen Phasen findet Risikomanagement statt?

Anhang 3 – Zuordnung Leistungen AHO Heft 9 zu PM-Bereichen

Qualitätsmanagement AHO Projektphase 1 - Projektvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.1.1.2. Entwickeln und abstimmen der Grundlagen für die Planung der Planung
	3.1.1.3. Mitwirken bei der Festlegung der Projektziele und der Dokumentation der Projektvorgaben
	3.1.1.6. Vorschlagen und Abstimmen des Änderungsmanagements
	3.1.1.B2. Erstellen von Vorlagen und besonderen Berichterstattungen in Auftraggeber- und sonstigen Gremien
Handlungsbereich B	3.1.2.1. Überprüfen der bestehenden Grundlagen zur Bedarfsplanung auf Vollständigkeit und Plausibilität
	3.1.2.3. Überprüfen der Ergebnisse der Grundlagenermittlung der Planungsbeteiligten
	3.1.2.B1. Erstellen und Abstimmen einer Bedarfsplanung
	3.1.2.B4. Strukturieren der Prozesse zur Formulierung und Umsetzen der Nachhaltigkeitsstrategie in der Aufbau- und Ablauforganisation
Handlungsbereich E	3.1.5.2. Vorbereiten und Abstimmen der Inhalte der Planerverträge
Qualitätsmanagement AHO Projektphase 2 - Planung	
Handlungsbereich A	3.2.1.2. Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen.
	3.2.1.3. Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben
	3.2.1.6. Umsetzen des Änderungsmanagements
Handlungsbereich B	3.2.2.3. Überprüfen der Ergebnisdokumentation der Planungsbeteiligten zu den einzelnen Leistungsphasen der Planung
	3.2.2.B1. Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse
	3.2.2.B2. Steuern der Planung bei 3- bis n-dimensionaler Gebäudemodellbearbeitung sowie BIM-Administration
Handlungsbereich E	3.2.5.1. Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten
Qualitätsmanagement AHO Projektphase 3 - Ausführungsvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.3.1.2. Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen.
	3.3.1.3. Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben
	3.3.1.6. Umsetzen des Änderungsmanagements
Handlungsbereich B	3.3.2.1. Laufendes Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten
	3.3.2.2. Überprüfen der von den Planungsbeteiligten erstellten Angebotsauswertungen und Vergabevorschläge
	3.3.2.3. Überprüfen der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen von Nebenangeboten auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen
Handlungsbereich E	3.3.2.B2. Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse
	3.3.5.1. Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten
	3.3.5.2. Mitwirken bei der Strukturierung des Vergabeverfahrens
	3.3.5.3. Überprüfen der Vertragsunterlagen für die Vergabeinheiten auf Vollständigkeit und Plausibilität sowie Bestätigen des Versandfertigkeits
Qualitätsmanagement AHO Projektphase 4 - Ausführung	
Handlungsbereich A	3.4.1.2. Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen.
	3.4.1.3. Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben
	3.4.1.6. Umsetzen des Änderungsmanagements
Handlungsbereich B	3.4.2.1. Analysieren und bewerten der Leistungen der Objektüberwachung sowie Vorschlägen und Abstimmen von Anpassungsmaßnahmen bei Gefährdung von Projektzielen
	3.4.2.2. Anlassbezogenes örtliches Überprüfen der Leistungen der Objektüberwachung
	3.4.2.B1. Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse
Handlungsbereich E	3.4.5.1. Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten
	3.4.5.3. Überprüfen der Nachtragsprüfungen durch die Objektüberwachung und Mitwirken bei der Beauftragung
	3.4.5.4. Mitwirken bei der Abnahmenvorbereitung sowie bei der Durchführung der Abnahme und Inbetriebnahme
Qualitätsmanagement AHO Projektphase 5 - Projektabschluss	
Handlungsbereich A	3.5.1.1. Mitwirken bei der organisatorischen und administrativen Konzeption und bei der Durchführung der Übergabe / Übernahme bzw. Inbetriebnahme / Nutzung
	3.5.1.3. Überprüfen der Zusammenstellung von Dokumentationsunterlagen durch die Planungsbeteiligten
	3.5.1.5. Abschließen des Entscheidungs- / Änderungsmanagements und Risikomanagements
	3.5.1.B4. Prüfen der Projektdokumentation der fachlich Beteiligten
Handlungsbereich B	3.5.2.1. Analysieren und Bewerten der Auflistung der Verjährungsfristen für Mängelansprüche
	3.5.2.B1. Veranlassen, Koordinieren und Steuern der Beseitigung nach der Abnahme aufgetretener Mängel
Handlungsbereich E	3.5.2.B2. Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse
	3.5.5.1. Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Planungsleistungen

SKS-Management AHO Projektphase 1 - Projektvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.1.1.B7. Erstellen eines Konzepts zur Erfassung aller betroffenen Dritten und der relevanten Öffentlichkeit sowie deren Beteiligung im weiteren Projektablauf
	3.1.1.4. Vorschlagen und Abstimmen der Kommunikationsstruktur des Informations-, Berichts- und Protokollwesens
	3.1.1.8. Mitwirken bei der Auswahl eines Projektkommunikationssystems
	3.1.1.B3. Einrichten eines eigenen Projektkommunikationssystems

SKS-Management AHO Projektphase 2 - Planung	
Handlungsbereich A	3.2.1.7. Analysieren und Bewerten der Koordinationsleistungen des Objektplaners
	3.2.1.B4. Mitwirken bei der Einbeziehung zu beteiligender Dritter und der Öffentlichkeit bei der weiteren Projektrealisierung
	3.2.1.4. Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur - regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)
	3.2.1.9. Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems durch die Projektbeteiligten
	3.2.1.B2. Betreiben eines eigenen Projektkommunikationssystems
Handlungsbereich D	3.2.4.B4. Abgleich logistischer Maßnahmen mit Anlieger- und Nachbarschaftsinteressen

SKS-Management AHO Projektphase 3 - Ausführungsvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.3.1.7. Analysieren und Bewerten der Koordinationsleistungen des Objektplaners
	3.3.1.4. Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur - regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)
	3.3.1.9. Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems durch die Projektbeteiligten
	3.3.1.B3. Mitwirken bei der Einbeziehung zu beteiligender Dritter und der Öffentlichkeit bei der weiteren Projektrealisierung
	3.3.1.B1. Betreiben eines eigenen Projektkommunikationssystems
Handlungsbereich D	3.3.4.B3. Fortführen des Abgleichens logistischer Maßnahmen mit Anlieger- und Nachbarschaftsinteressen.
Handlungsbereich E	3.3.5.B1. Mitwirken bei der Auswahl, Beschaffung, dem Aufbau und der Einführung von speziellen Informationssystemen (z.B. für das Facility Management)

SKS-Management AHO Projektphase 4 - Ausführung	
Handlungsbereich A	3.4.1.7. Analysieren und Bewerten der Koordinationsleistungen der Objektüberwachung
	3.4.1.4. Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur - regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)
	3.4.1.9. Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems durch die Projektbeteiligten
	3.4.1.B5. Mitwirken bei der Einbeziehung zu beteiligender Dritter und der Öffentlichkeit bei der weiteren Projektrealisierung
	3.4.1.B2. Betreiben eines eigenen Projektkommunikationssystems
Handlungsbereich E	3.4.5.2. Unterstützen des Auftraggebers bei der Abwendung von Forderungen Dritter (Nachbarn, Bürgerinitiativen etc.)

SKS-Management AHO Projektphase 5 - Projektabschluss	
Handlungsbereich A	3.5.1.2. Veranlassen der systematischen Zusammenstellung und Archivierung der Projektdokumentation
	3.5.1.6. Organisieren des Abschlusses des Projektkommunikationssystems
	3.5.1.B2. Organisieren des Abschlusses des eigenen Projektkommunikationssystems

Aufbauorganisation AHO Projektphase 1 - Projektvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.1.1.1. Entwickeln, Abstimmen und Dokumentieren der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung
	3.1.1.5. Vorschlagen und Abstimmen des Entscheidungsmanagements
	3.1.1.B4. Erstellen der aufbau- und ablauforganisatorischen Grundlagen zur Planung, übergreifenden Überwachung und steuern von mehreren verknüpften Projekten (Programme, Projektportfolio)
Handlungsbereich B	3.1.2.B4. Strukturieren der Prozesse zur Formulierung und Umsetzen der Nachhaltigkeitsstrategie in der Aufbau- und Ablauforganisation
Handlungsbereich E	3.1.5.3. Mitwirken bei der Auswahl der zu Beteiligten, bei Verhandlungen und Vorbereitungen der Beauftragungen

Aufbauorganisation AHO Projektphase 2 - Planung	
Handlungsbereich A	3.2.1.5. Umsetzen des Entscheidungsmanagements
	3.2.1.1. Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung

Aufbauorganisation AHO Projektphase 3 - Ausführungsvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.3.1.5. Umsetzen des Entscheidungsmanagements
	3.3.1.1. Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung
Aufbauorganisation AHO Projektphase 4 - Ausführung	
Handlungsbereich A	3.4.1.5. Umsetzen des Entscheidungsmanagements
	3.4.1.1. Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung
Aufbauorganisation AHO Projektphase 5 - Projektabschluss	
Handlungsbereich A	3.5.1.5. Abschließen des Entscheidungs- / (Änderungsmanagements und Risikomanagements)
Terminmanagement AHO Projektphase 1 - Projektvorbereitung	
Handlungsbereich D	3.1.4.2. Aufstellen und Abstimmen des Steuerungsterminplans für das Gesamtprojekt und Ableiten des Kapazitätsrahmens
	3.1.4.1. Aufstellen und Abstimmen des Terminrahmens
	3.1.4.3. Erfassen logistischer Einflussgrößen unter Berücksichtigung relevanter Standort- und Rahmenbedingungen
Handlungsbereich E	3.1.5.4. Vorschlagen der Vertragstermine und -fristen für die Planverträge
Terminmanagement AHO Projektphase 2 - Planung	
Handlungsbereich B	3.2.2.1. Laufendes Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten
Handlungsbereich D	3.2.4.1. Fortschreiben des Terminrahmens
	3.2.4.2. Überprüfen des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf, insbesondere auf Einhaltung des Terminrahmens
	3.2.4.3. Fortschreiben des Steuerungsterminplans unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf
	3.2.4.4. Terminsteuerung der Planung einschließlich Analyse und Bewertung der Terminfortschreibung der Planungsbeteiligten
	3.2.4.5. Mitwirken bei der Aktualisierung der logistischen Einflussgrößen
	3.2.4.B2. Erstellen des Vergabeterminplans bei (noch) nicht vorliegenden Terminplänen der Planungsbeteiligten
Terminmanagement AHO Projektphase 3 - Ausführungsvorbereitung	
Handlungsbereich D	3.3.4.1. Fortschreiben des Terminrahmens
	3.3.4.2. Überprüfen der Vergabeterminplanung der Planungsbeteiligten
	3.3.4.3. Fortschreiben des Steuerungsterminplans unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf
	3.3.4.5. Terminsteuerung mit Soll-Ist-Vergleichen betreffend Ausführungsplanung sowie Vorbereitung und Durchführung der Vergabe
	3.3.4.6. Mitwirken bei der Aktualisierung der logistischen Einflussgrößen
	3.3.4.B1. Fortschreiben der Terminplanung für Planung und Bauablauf
	3.3.4.B2. Erstellen und Fortschreiben des Vergabeterminplans
Handlungsbereich E	3.3.5.5. Mitwirken bei der Vorgabe der Vertragstermine und -fristen für die Besonderen Vertragsbedingungen der Ausführungs- und Lieferleistungen
Terminmanagement AHO Projektphase 4 - Ausführung	
Handlungsbereich D	3.4.4.1. Fortschreiben des Terminrahmens
	3.4.4.2. Überprüfen des Terminplans der Planungsbeteiligten, insbesondere auf Einhaltung des Terminrahmens
	3.4.4.3. Fortschreiben des Steuerungsterminplans unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten
	3.4.4.4. Terminsteuerung der Ausführung unter Berücksichtigung der Objektüberwachungsleistungen
	3.4.4.B1. Erstellen einer detaillierten Inbetriebnahmeplanung unter Integration aller Projektbeteiligten einschließlich Nutzer
Terminmanagement AHO Projektphase 5 - Projektabschluss	
Handlungsbereich D	3.5.4.1. Steuern der Inbetriebnahme, Abnahme und Übergabe

Kostenmanagement AHO Projektphase 1 - Projektvorbereitung	
Handlungsbereich C	3.1.3.1. Mitwirken bei der Erstellung des Kostenrahmens für Investitions- und Nutzungskosten
	3.1.3.4. Abstimmen und Einrichten der projektspezifischen Kostenverfolgung
	3.1.3.B1. Erstellen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
Handlungsbereich E	3.1.3.B2. Verwenden von auftragsbergerseitig vorgegebenen EDV-Programmen mit besonderen Anforderungen in Bezug auf die Informationsverarbeitung und Dokumentation
	3.1.5.1. Mitwirken bei der Erstellung einer Vergabe- und Vertragsstruktur für das Gesamtprojekt

Kostenmanagement AHO Projektphase 2 - Planung	
Handlungsbereich C	3.2.3.1. Überprüfen der Kostenschätzung und -berechnung der Objekt- und Fachplaner sowie Veranlassen erforderlicher Anpassungsmaßnahmen
	3.2.3.3. Planen von Mittelbedarf und Mittelabfluss
	3.2.3.2. Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele
	3.2.3.5. Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung (kontinuierlich)
	3.2.3.B1. Erstellen einer Kostenschätzung / Kostenberechnung nach DIN 276
	3.2.3.B2. Erstellen der Nutzenkostenschätzung, -berechnung sowie Nutzenkostensteuerung
	3.2.3.B3. Erstellen von Wirtschaftlichkeitsberechnungen
	3.2.3.B4. Durchführen eines Value Engineering mit Überprüfen der Planung auf Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Energieverbrauch, Materialeignung, Logistik, Workflow

Kostenmanagement AHO Projektphase 3 - Ausführungsvorbereitung	
Handlungsbereich C	3.3.3.7. Planen von Mittelbedarf und Mittelabfluss
	3.3.3.1. Überprüfen der von den Planern ermittelten Soll-Werte für die Vergaben auf Basis der aktuellen Kostenberechnung
	3.3.3.2. Überprüfen der von den Planungsbeteiligten auf der Grundlage bepreister Leistungsverzeichnisse erstellen Kostenermittlung
	3.3.3.5. Kostensteuerung unter Berücksichtigung der Angebotsprüfung und Kostenvergleiche der Planungsbeteiligten
	3.3.3.8. Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung
	3.2.3.B1. Erstellen von Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Kostenmanagement AHO Projektphase 4 - Ausführung	
Handlungsbereich C	3.4.3.5. Fortschreiben der Planung zu Mittelbedarf und Mittelabfluss
	3.4.3.1. Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele
	3.4.3.6. Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung (kontinuierlich)

Kostenmanagement AHO Projektphase 5 - Projektabschluss	
Handlungsbereich C	3.5.3.1. Überprüfen der Kostenfeststellung der Objekt- und Fachplaner
	3.5.3.5. Abschließen der projektspezifischen Kostenverfolgung
	3.5.3.B1. Erstellen des Verwendungsnachweises

Risikomanagement AHO Projektphase 1 - Projektvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.1.1.7. Mitwirken beim Risikomanagement
	3.1.1.B5. Konzipieren, Vorbereiten und Abstimmen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen
Handlungsbereich E	3.1.5.5. Mitwirken bei der Erstellung eines Versicherungskonzepts für das Gesamtprojekt

Risikomanagement AHO Projektphase 2 - Planung	
Handlungsbereich A	3.2.1.8. Mitwirken beim Risikomanagement
	3.2.1.B3. Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen.
Handlungsbereich E	3.2.5.2. Mitwirken bei der Umsetzung des Versicherungskonzeptes für alle Projektbeteiligten

Risikomanagement AHO Projektphase 3 - Ausführungsvorbereitung	
Handlungsbereich A	3.3.1.8. Mitwirken beim Risikomanagement
	3.3.1.B2. Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen.

Risikomanagement AHO Projektphase 4 - Ausführung	
Handlungsbereich A	3.4.1.8. Mitwirken beim Risikomanagement
	3.4.1.B4. Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen.
Handlungsbereich E	3.4.5.B1. Koordinieren der versicherungsrelevanten Schadenabwicklung

Risikomanagement AHO Projektphase 5 - Projektabschluss	
Handlungsbereich A	3.5.1.5. Abschließen des Entscheidungs- / Änderungsmanagements und Risikomanagements
	3.5.1.B3. Abschließen des Risikomanagementsystems mit besonderen Anforderungen

Anhang 4 – Zuordnung Prozesse DIN 69901 Teil 2 zu PM-Bereichen

Qualitätsmanagement DIN Projektphase 1 - Initialisierung	
11. Ziele	I.11.1 Ziele skizzieren
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	I.3.1 Freigabe erteilen
5. Organisation	I.5.2 PM-Prozesse auswählen
Qualitätsmanagement DIN Projektphase 2 - Definition	
6. Qualität	D.6.1 Erfolgskriterien definieren
9. Projektstruktur	D.9.1 Grobstruktur (Projekt) erstellen
11. Ziele	D.11.1 Ziele definieren
	D.11.2 Projekthinhalte abgrenzen
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	D.3.3 Freigabe erteilen
Qualitätsmanagement DIN Projektphase 3 - Planung	
2. Änderungen	P.2.1 Umgang mit Änderungen planen
6. Qualität	P.6.1 Qualitätssicherung planen
9. Projektstruktur	P.9.2 Arbeitspakete beschreiben
	P.9.3 Vorgänge beschreiben
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	P.3.2 Freigabe erteilen
Qualitätsmanagement DIN Projektphase 4 - Steuerung	
5. Organisation	S.2.1 Änderungen steuern
6. Qualität	S.6.1 Qualität sichern
11. Ziele	S.11.1 Zielerreichung steuern
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	S.3.2 Abnahme erteilen
Qualitätsmanagement DIN Projektphase 5 - Abschluss	
6. Qualität	A.6.1 Projekterfahrung sichern

SKS-Management DIN Projektphase 1 - Initialisierung	
-	-
SKS-Management DIN Projektphase 2 - Definition	
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	D.3.2 Projektmarketing definieren
	D.3.1 Information, Kommunikation und Berichtswesen festlegen
8. Risiko	D.8.2 Projektfeld / Stakeholder analysieren
SKS-Management DIN Projektphase 3 - Planung	
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	P.3.1 Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation planen
SKS-Management DIN Projektphase 4 - Steuerung	
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	S.3.1 Information, Kommunikation, Berichtswesen und Dokumentation steuern
SKS-Management DIN Projektphase 5 - Abschluss	
3. Information / Kommunikation / Dokumentation	A.3.1 Projektabschlussbericht erstellen
	A.3.2 Projektdokumentation archivieren

Aufbauorganisation DIN Projektphase 1 - Initialisierung	
5. Organisation	I.5.1 Zuständigkeiten klären
Aufbauorganisation DIN Projektphase 2 - Definition	
5. Organisation	D.5.1 Projektkernteam bilden
Aufbauorganisation DIN Projektphase 3 - Planung	
9. Projektstruktur	P.9.1 Projektstrukturplan erstellen
5. Organisation	P.5.1 Projektorganisation Planen
Aufbauorganisation DIN Projektphase 4 - Steuerung	
5. Organisation	S.5.1 Kick-off durchführen
	S.5.2 Projektteam bilden
	S.5.3 Projektteam entwickeln
Aufbauorganisation DIN Projektphase 5 - Abschluss	
5. Organisation	A.5.1 Abschlussbesprechung durchführen
	A.5.2 Leistungen würdigen
	A.5.3 Projektorganisation auflösen

Terminmanagement DIN Projektphase 1 - Initialisierung	
-	-

Terminmanagement DIN Projektphase 2 - Definition	
1. Ablauf und Termine	D.1.1 Meilensteine definieren

Terminmanagement DIN Projektphase 3 - Planung	
1. Ablauf und Termine	P.1.1 Vorgänge planen
	P.1.2 Terminplan erstellen
	P.1.3 Projektplan erstellen
7. Ressourcen	P.7.1 Ressourcenplan erstellen

Terminmanagement DIN Projektphase 4 - Steuerung	
1. Ablauf und Termine	S.1.1 Vorgänge anstoßen
	S.1.2 Termine steuern
7. Ressourcen	S.7.1 Ressourcen steuern

Terminmanagement DIN Projektphase 5 - Abschluss	
7. Ressourcen	A.7.1 Ressourcen rückführen

Kostenmanagement DIN Projektphase 1 - Initialisierung	
-	-

Kostenmanagement DIN Projektphase 2 - Definition	
4. Kosten und Finanzen	D.4.1 Aufwände grob schätzen

Kostenmanagement DIN Projektphase 3 - Planung	
4. Kosten und Finanzen	P.4.1 Kosten- und Finanzmittelpplan erstellen

Kostenmanagement DIN Projektphase 4 - Steuerung	
4. Kosten und Finanzen	S.4.1 Kosten und Finanzmitteln steuern

Kostenmanagement DIN Projektphase 5 - Abschluss	
4. Kosten und Finanzen	A.4.1 Nachkalkulation erstellen

Risikomanagement DIN Projektphase 1 - Initialisierung	
-	-

Risikomanagement DIN Projektphase 2 - Definition	
8. Risiko	D.8.2 Projektumfeld / Stakeholder analysieren
	D.8.1 Umgang mit Risiken festlegen
	D.8.3 Machbarkeit bewerten

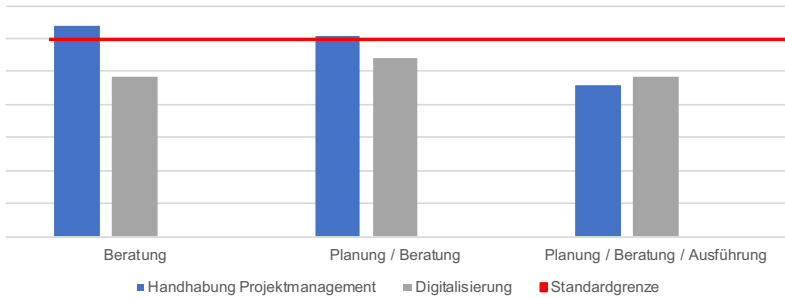
Risikomanagement DIN Projektphase 3 - Planung	
8. Risiko	P.8.1 Risiken analysieren
	P.8.2 Gegenmaßnahmen zu Risiken planen

Risikomanagement DIN Projektphase 4 - Steuerung	
8. Risiko	S.8.1 Risiken steuern

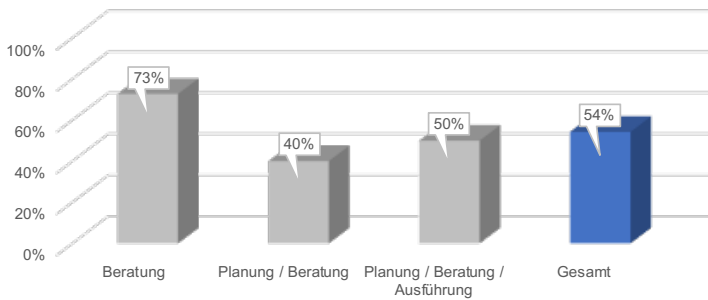
Risikomanagement DIN Projektphase 5 - Abschluss	
-	-

Anhang 5 – Auswertung Spartengruppen

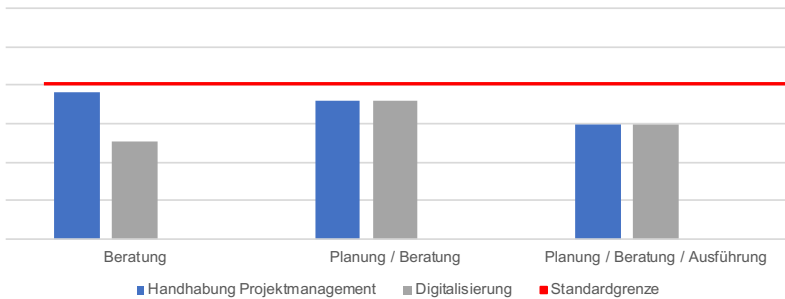
Gesamtbetrachtung aller PM-Bereiche



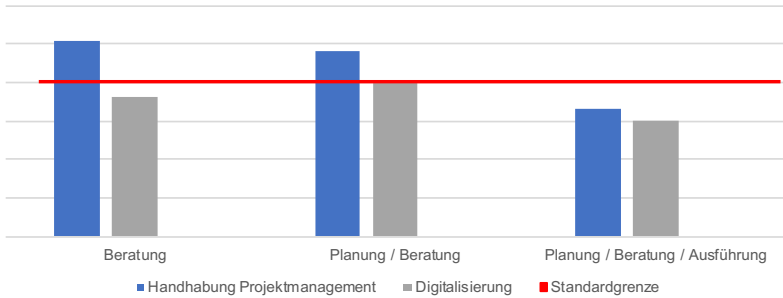
Anwendung eines ganzheitlichen PM-Ansatzes



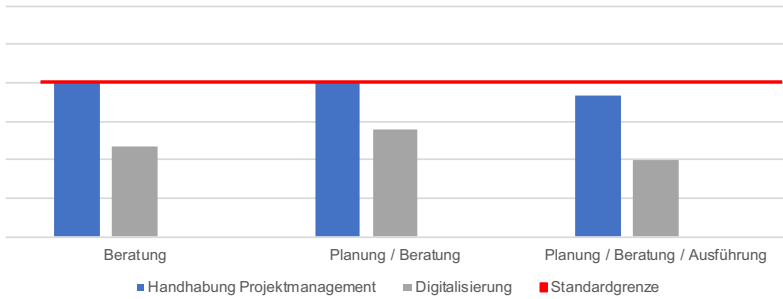
Qualitätsmanagement



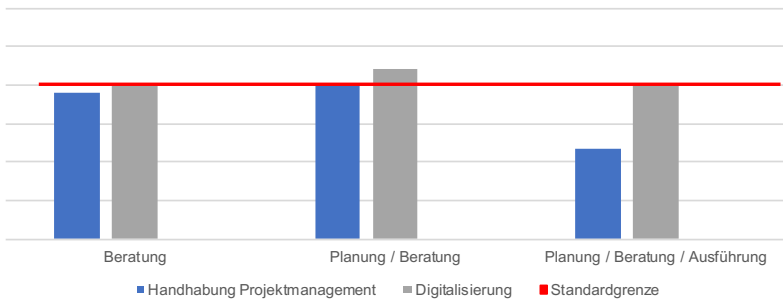
SKS-Management



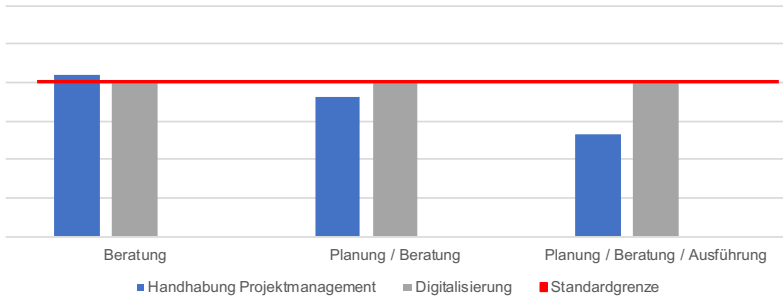
Aufbauorganisation



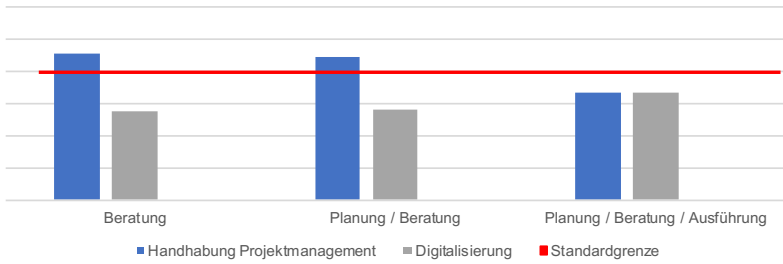
Terminmanagement



Kostenmanagement



Risikomanagement

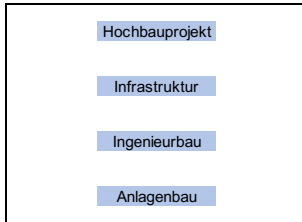


Anhang 6 – Liste befragter Unternehmen

Lfd. Nr.	Unternehmensname	Interviewpartner	Position im Unternehmen	Befragungsdatum
1	Anschutz EG Development GmbH	Michael Köter	Vice President Real Estate	31.03.17
2	ARUP Deutschland GmbH	Dr. Anja Schulz-Eickhorst	Associate Director, Leitern PM-Team	03.11.17
3	BACO Solutions GmbH	Dr. Peter Backwinkel	Geschäftsführender Gesellschafter	15.01.17
4	CDM Smith Consult GmbH	Heimut Hals	GB-Leiter, Mitglied der Geschäftsleitung	01.09.17
5	CONVIS Bau & Umwelt Ingenieurdienstleistungen GmbH	Stephan Ludwig	Geschäftsführer	30.08.18
6	DB Engineering & Consulting GmbH	Dr. Jens Bergmann	Geschäftsführer Produktion	19.04.17
7	DB Netz AG	Heinz Ertlar	Leiter Management Großprojekte	04.05.17
8	DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH	Mike Hesse	Senior Projektgenieur BIM (BIM Manager)	07.03.18
9	DB Station & Service AG	Patrick F. Carr	Leiter Arbeitsgebiet Bau- und Projektmanagement	25.04.17
10	Drees & Sommer Berlin	Oliver Beck	Geschäftsführer	20.01.17
11	Drees & Sommer Köln	Dr. Markus Zobel	Projektpartner	20.02.17
12	Ed. Züblin AG	Rainer Barth	Direktionsleiter Bauprozessmanagement zentrale Te	23.03.17
13	eichholz-bauberatung gmbh	Manfred Eichholz	Mitglied der Geschäftsleitung	21.06.17
14	FCP Frisch, Chieri & Partner ZT GmbH	Reinhard Mechtler	Geschäftsführer	18.02.16
15	Gesellschaft für Verkehrsplanung und Bau mbH	Christian van der Velde	Geschäftsführer	30.06.17
16	gmp Generalplanungsgesellschaft mbH	Matthias Hotschmidt	Head of BIM, Leiter der BIM-Abteilung	03.05.16
17	Groth Development GmbH & Co.KG	Henrik Thomsen	Geschäftsführer	29.03.17
18	Hochtief AG	Matthias Lahl	Geschäftsführer Middle East	15.08.17
19	Implenia Construction GmbH	Michael Greiner	Kaufmännischer Projektleiter	15.09.16
20	Ing. Büro Brenner	Torsten Brenner	Geschäftsführer	28.06.18
21	Kondor Wessels BOUW Berlin GmbH	Jan Rauschenbach	Senior Projektleiter	04.05.18
22	KPMG Law Rechtsanwaltsgesellschaft mbH	Dr. Moritz Pustow	Partner	21.03.17
23	Kroschewski Holzrichter GmbH Projekt- und Immobilienmanagement	Jens Kroschewski	Geschäftsführender Gesellschafter	06.04.17
24	KVL Bauconsult GmbH	Prof. Dr. Markus G. Vering	Geschäftsführer	05.01.17
25	KVL Bauconsult Hamburg GmbH	Andreas Lipner	Geschäftsführer	09.01.17
26	KVL Sachverständige GmbH	Nina Rodde	Geschäftsführer	01.02.17
27	Messe Berlin GmbH	Jan Herzigberg	Bereichsleiter Real Estate	06.04.17
28	Prof. Schliers Bauconsult GmbH & Co. KG	Dr. Thomas Sndermann	Geschäftsführer	09.01.17
29	Projektförderungs GmbH US	Ute Bonde	Geschäftsführer	22.08.18
30	Schüsler-Plan GmbH	Ralf-Jürgen Leube	Abteilungsleiter Baubereitstellung	24.11.16

Anhang 7: Konzept aktives Integrationstool

Anhang 7.1 – Auswahl der Projektart



Anhang 7.2 – Zieldefinition und Gewichtung

Teilziel	Beschreibung / Vorgaben	Gewichtung
Qualitätsziele	- Gewährleistung der Funktionalität - hochwertiger Standard (thermisch, akustisch, visuell, haptisch, olfaktorisch)	20%
Gestalterische Ziele	- Umnutzung möglich - modernes Erscheinungsbild - offene und helle Gestaltung - Kombination von Funktionalität und Design, innen und außen	10%
Lebenszyklus Bauwerk / Kostenziele	- Gesamtkosten Bau max. 35 Mio. EUR - geringe Nutzungskosten, Nutzungskostenvorgabe 40 Jahre < 35 Mio. EUR, exkl. Finanzierung - Eigenkapitalverzinsung 5 % p.a. über 15 Jahre	20%
Terminziele	- Gesamtfertigstellung inkl. Inbetriebnahme: 30.11.2026 - Bauzeit 3 Jahre - Amortisationsdauer max. 25 Jahre	20%
Soziokulturelle Ziele	- Aufwertung der Umgebung, Radius 500 m - Einbeziehung der städtebaulichen Bedürfnisse - Einflussnahme des Nutzers in Planungsphase möglich	15%
Ökologische Ziele	- Schutz natürlicher Ressourcen - Schutz des Ökosystems - Berücksichtigung sowohl in der Bauphase, als auch in der Nutzungsphase	15%
Gesamt		100%

Anhang 7.3 – Grobe Definition der Nutzung

Nutzungsbereich 1	Büro	100%
Nutzungsbereich 2	Wohnen	0%
Nutzungsbereich 3	Gewerbe	0%
Nutzungsbereich n	Sonstige	0%
Gesamt		100%

Anhang 7.4 - Eingangsdaten

	Grundstücksfläche	10.000 m ²
	Standort	Berlin
	Nutzungsdauer	40 Jahre
	Amortisationsdauer	25 Jahre
§ 19 BauNVO / Baubauungsplan	Grundflächenzahl (GRZ)	0,25
	Bebaubare Fläche	2.500 m ²
§ 20 BauNVO / Baubauungsplan	Geschossflächenzahl (GFZ)	1,50
	Max. Geschossfläche gesamt	15.000 m ²
	Brutto-Grundfläche (BGF) gesamt	15.000 m ²
	Nutzungsfläche (NF) gesamt	9.720 m ²
	Geschosszahl gesamt bei max. Grundriss	6 Stk.
NB 1	BGF Büro	15.000 m ²
NB 1	Geschosszahl Büro	6,00 Stk.
NB 2	BGF Wohnen	0 m ²
NB 2	Geschosszahl Wohnen	0 Stk.

Anhang 7.5 – Vorauswahl Qualitätsstandard



Anhang 7.6 – Kosten Baukonstruktion

Baugruben	Einheit	Kennwert netto (€/Einheit)	Kennwert BKI (€/Einheit)	Umsatzsteuer	Regionalfaktor	Zeitfaktor bis Vergabe
Rauminhalt Baugrube BGI (KG 310)	10.000,00 m³ BGI	31	37	19%	0,984	1,15
Gründung (KG 320)	2.500 m² GF	292	347			
Gesamtkosten Baugrube inkl. Orts- und Zeitfaktor	1.172.000 €	323	384			
Rohbau						
Außenwände (KG 330)	12.300 m² AWF	444	528			
Innenwände (KG 340)	12.900 m² IWF	218	259			
Decken (KG 350)	9.450 m² DEF	289	344			
Dächer (KG 360)	6.150 m² DAF	326	388			
Baukonstruktive Einbauten (KG 370)	15.000 m² BGF	18	22			
Spezielle Ingenieurbaukonstruktionen (KG 380)	15.000 m² BGF	-	-			
Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktion (KG 390)	15.000 m² BGF	53	63			
Gesamtkosten netto Rohbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	15.867.000 €	1.348	1.604			

Anhang 7.7 – Baukosten Technische Anlagen

	Einheit	Kennwert netto (€/Einheit)	Kennwert BKI (€/Einheit)	Umsatzsteuer	Regionalfaktor	Zeitfaktor bis Vergabe
Abwasser, Wasser, Gas (KG 410)	15.000 m² BGF	44	52	19%	0,984	1,15
Wärmeversorgung (KG 420)	15.000 m² BGF	76	90			
Lufttechnische Anlagen (KG 430)	15.000 m² BGF	44	52			
Starkstromanlagen (KG 440)	15.000 m² BGF	104	124			
Fernmeldeanlagen (KG 450)	15.000 m² BGF	42	50			
Förderanlagen (KG 460)	15.000 m² BGF	28	33			
Nutzungsspezifische Anlagen (KG 470)	15.000 m² BGF	11	13			
Gebäudeautomation (KG 480)	15.000 m² BGF	37	44			
Sonstige Technische Anlagen (KG 490)	15.000 m² BGF	4	5			
Gesamtkosten netto Ausbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	6.580.000 €	389	463			

Anhang 7.8 – Konkretisierung Bauwerkskosten

Konkretisierung Nutzungsbereich (NB) 1 ausgewählt:		Büro	Umsatzsteuer	Regionalfaktor	Zeifaktor bis Vergabe
			19%	0,984	1,15
Anzahl Geschosse		6,00	Sik.		
BGF		15.000	m ²	konkreter Standard: mittlerer Wert	
Gesamtkosten Bauwerk netto		25.000.000 €			
Gesamtkosten Rohbau netto		8.506.890 €			
Gesamtkosten Ausbau netto		10.753.697 €			
Gesamtkosten technische Anlagen netto		5.392.936 €			

Büroraum				
Anteil Büroräume		50%	Eingabe	
Anzahl Räume		500	Sik.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau		1,00		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau		1,00		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen		1,00		
Fläche Büroräume		7.500	m ²	
Fläche pro Raum		15	m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto		554 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto		4.156.808 €		
Kosten Ausbau pro m ² netto		592 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto		4.441.034 €		
Kosten technische Anlagen pro m ² netto		344 €	mittlerer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto		2.579.353 €		

Konferenzraum				
Anteil Konferenzräume		10%	Eingabe	
Anzahl Konferenzräume		50	Sik.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau		1,00		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau		1,00		
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen		1,20		
Fläche Konferenzräume		1.500	m ²	
Fläche pro Raum		30	m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto		683 €	oberer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto		1.024.635 €		
Kosten Ausbau pro m ² netto		679 €	oberer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto		1.018.951 €		
Kosten technische Anlagen pro m ² netto		521 €	oberer Wert	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto		781.054 €		

Sanitärraum		
Anteil Sanitärräume	<input type="text" value="5%"/>	Eingabe
Anzahl Sanitärräume	<input type="text" value="60"/> Stk.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	<input type="text" value="1,00"/>	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	<input type="text" value="3,00"/>	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	<input type="text" value="2,00"/>	
Fläche Sanitärräume	<input type="text" value="750"/> m ²	
Fläche pro Raum	<input type="text" value="13"/> m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto	<input type="text" value="554"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	<input type="text" value="415.681"/> €	
Kosten Ausbau pro m ² netto	<input type="text" value="1.776"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	<input type="text" value="1.332.310"/> €	
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	<input type="text" value="688"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	<input type="text" value="515.871"/> €	

Flur		
Anteil Flur	<input type="text" value="33%"/>	Eingabe
Anzahl Flur	<input type="text" value="24"/> Stk.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	<input type="text" value="1,00"/>	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	<input type="text" value="1,20"/>	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	<input type="text" value="0,80"/>	
Fläche Flur	<input type="text" value="4.950"/> m ²	
Fläche pro Raum	<input type="text" value="206"/> m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto	<input type="text" value="554"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	<input type="text" value="2.743.493"/> €	
Kosten Ausbau pro m ² netto	<input type="text" value="711"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	<input type="text" value="3.517.299"/> €	
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	<input type="text" value="275"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	<input type="text" value="1.361.896"/> €	

Teeküche		
Anteil Teeküche	<input type="text" value="2%"/>	Eingabe
Anzahl Teeküche	<input type="text" value="24"/> Stk.	Eingabe
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Rohbau	<input type="text" value="1,00"/>	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten Ausbau	<input type="text" value="2,50"/>	
Faktor funktionspez. Kostenverhalten technische Anlagen	<input type="text" value="1,50"/>	
Fläche Teeküche	<input type="text" value="300"/> m ²	
Fläche pro Raum	<input type="text" value="13"/> m ²	
Kosten Rohbau pro m ² netto	<input type="text" value="554"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Rohbau netto	<input type="text" value="166.272"/> €	
Kosten Ausbau pro m ² netto	<input type="text" value="1.480"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten Ausbau netto	<input type="text" value="444.103"/> €	
Kosten technische Anlagen pro m ² netto	<input type="text" value="516"/> € <input type="text" value="mittlerer Wert"/>	Auswahl aus Drop-Down Menü - Referenz zu Datenbank
Kosten technische Anlagen netto	<input type="text" value="154.761"/> €	

Anhang 7.9 – Grundstückskosten und Erschließung

	Einheit	Kennwert netto (€/Einheit)	Umsatzsteuer 19%	Regionalfaktor 0,984	Zeitfaktor bis Vergabe 1,15
Grundstück (KG 100)	10.000 m² GF	450 €			
Herrichten und Erschließen (KG 200)	10.000 m² GF	27 €			
Gesamtkosten netto Ausbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	4.765.000 €	477 €			

Kostenkennwerte für die Kostengruppen der 1. und 2.Ebene DIN 276

KG	Kostengruppen der 1. Ebene	Einheit	▷	€/Einheit	◁	▷	% an 300+400	◁
100	Grundstück	m² GF						
200	Herrichten und Erschließen	m² GF	6	28	199	0,5	1,6	4,9
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	m² BGF	934	1.193	1.630	70,1	76,0	81,8
400	Bauwerk - Technische Anlagen	m² BGF	241	389	589	18,2	24,0	29,9
	Bauwerk (300+400)	m² BGF	1.210	1.582	2.190		100,0	
500	Außenanlagen	m² AF	39	146	611	1,8	4,8	8,5
600	Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	9	52	158	0,6	3,2	9,7
700	Baunebenkosten	m² BGF	—	—	—	—	—	—

Anhang 7.10 – Außenanlagen und Ausstattung

	Einheit	Kennwert netto (€/Einheit)	Umsatzsteuer 19%	Regionalfaktor 0,984	Zeitfaktor bis Vergabe 1,15
Außenanlagen (KG 500)	15.000 m² BGF	117 €			
Ausstattung (KG 600)	15.000 m² BGF	150 €			
Gesamtkosten netto Ausbau inkl. Orts- und Zeitfaktor	3.993.000 €	266 €			

Kostenkennwerte für die Kostengruppen der 1. und 2.Ebene DIN 276

KG	Kostengruppen der 1. Ebene	Einheit	▷	€/Einheit	◁	▷	% an 300+400	◁
100	Grundstück	m² GF						
200	Herrichten und Erschließen	m² GF	6	28	199	0,5	1,6	4,9
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	m² BGF	934	1.193	1.630	70,1	76,0	81,8
400	Bauwerk - Technische Anlagen	m² BGF	241	389	589	18,2	24,0	29,9
	Bauwerk (300+400)	m² BGF	1.210	1.582	2.190		100,0	
500	Außenanlagen	m² AF	39	146	611	1,8	4,8	8,5
600	Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	9	52	158	0,6	3,2	9,7
700	Baunebenkosten	m² BGF	—	—	—	—	—	—

Anhang 7.11 – Planung und Management

Planungskosten	
Werden Planungsleistungen intern erbracht?	Nein
Planungsleistungen müssen extern vergeben und in der Investitions- und Mittelabflussplanung berücksichtigt werden.	
Bemessungsgrundlage der Planungskosten:	25.000.000 €
Planungskosten inkl. Nebenkosten:	2.360.000 €
interne Aufwendungen Planung:	- €
Kosten Projektmanagement	
Werden Projektmanagementleistungen intern erbracht?	Nein
Projektmanagementleistungen müssen extern vergeben und in der Investitions- und Mittelabflussplanung berücksichtigt werden.	
Werden sämtliche Planungsleistungen durch einen Auftragnehmer erbracht?	Ja
Werden sämtliche Bauleistungen durch einen Auftragnehmer erbracht?	Ja
Bemessungsgrundlage der Kosten Projektmanagement:	25.000.000 €
Kosten Projektmanagement inkl. Nebenkosten:	530.000 €
interne Aufwendungen Projektmanagement:	- €

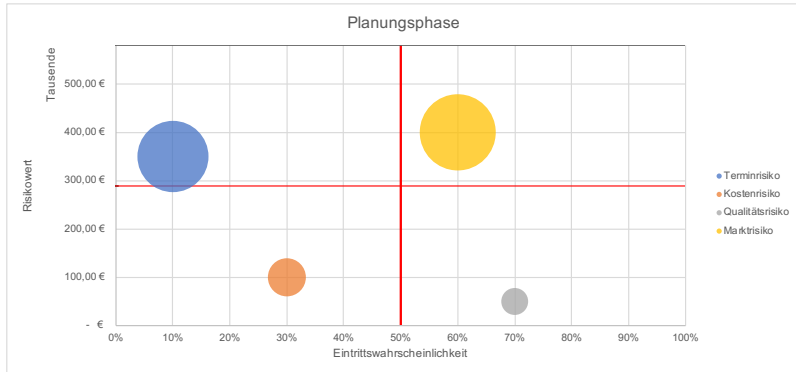
Anhang 7.12 – Nutzung

	mittlerer Kostenkennwert [€/m ² BGF *a]	Gesamtkosten pro Jahr	Gesamtwert über Nutzungsdauer
Gesamt	51,75 €	776.000,00 €	31.040.000,00 €
Objektmanagementkosten	12,00 €	180.000,00 €	7.200.000,00 €
Betriebskosten	26,14 €	392.000,00 €	15.680.000,00 €
Untersuchung von Optimierungen?	Nein		
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6		
Instandsetzungskosten	13,61 €	204.000,00 €	8.160.000,00 €
Untersuchung von Konkretisierung?	Nein		
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6		

Anhang 7.13 - Finanzierung

	Gesamtkosten pro Jahr	Gesamtwert über Finanzierungsdauer
Gesamt	2.409.000,00 €	52.085.000,00 €
Fremdmittel (20 %)	855.000,00 €	12.825.000,00 €
Änderung der FK-Quote?	Nein	
Änderung FK-Verzinsung?	Nein	
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6	
Eigenmittel (80 %)	916.000,00 €	13.740.000,00 €
Änderung der EK-Quote?	Nein	
Änderung EK-Verzinsung?	Nein	
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6	
Abschreibung	638.000,00 €	25.520.000,00 €
Abschreibungszeiraum ändern?	Nein	
Link zu Zieldefinition	Ziele!C6	

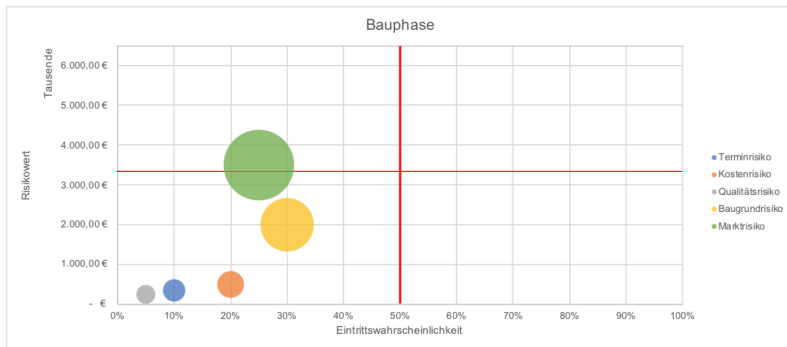
Anhang 7.14 - Risikoportfolio



Planungs- und Managementkosten: 2.890.000,00 €

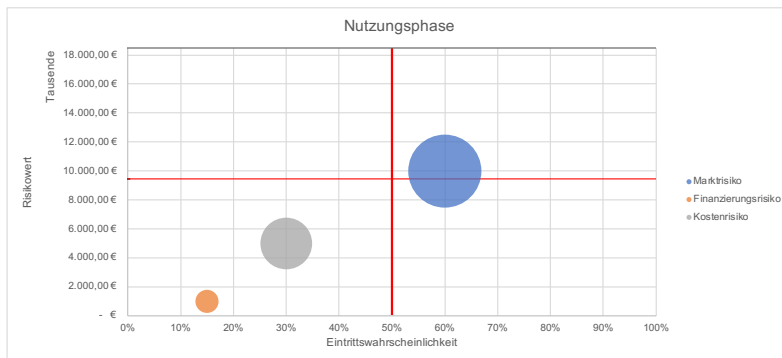
Risikowert Planung hohes Risiko:	289.000,00 €	Hohe Eintrittswahrscheinlichkeit: ab	50%
Risikowert Planung mittleres Risiko:	144.500,00 €	mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit:	< 50 % > 25 %
Risikowert Planung geringes Risiko:	28.900,00 €	geringe Eintrittswahrscheinlichkeit:	< 25 % > 0 %

Kategorie	Risikowert	Eintrittswahrscheinlichkeit	Beeinflussbarkeit
Terminrisiko	350.000,00 €	10%	steuerbar
Kostenrisiko	100.000,00 €	30%	bedingt steuerbar
Qualitätsrisiko	50.000,00 €	70%	steuerbar
Marktrisiko	400.000,00 €	60%	nicht steuerbar


Baukosten inkl. Grundstück:
33.419.000,00 €

Risikowert Bauausführung hohes Risiko:	3.341.900,00 €	Hohe Eintrittswahrscheinlichkeit: ab	50%
Risikowert Bauausführung mittleres Risiko:	1.670.950,00 €	mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit:	< 50 % > 25 %
Risikowert Bauausführung geringes Risiko:	334.190,00 €	geringe Eintrittswahrscheinlichkeit:	< 25 % > 0 %

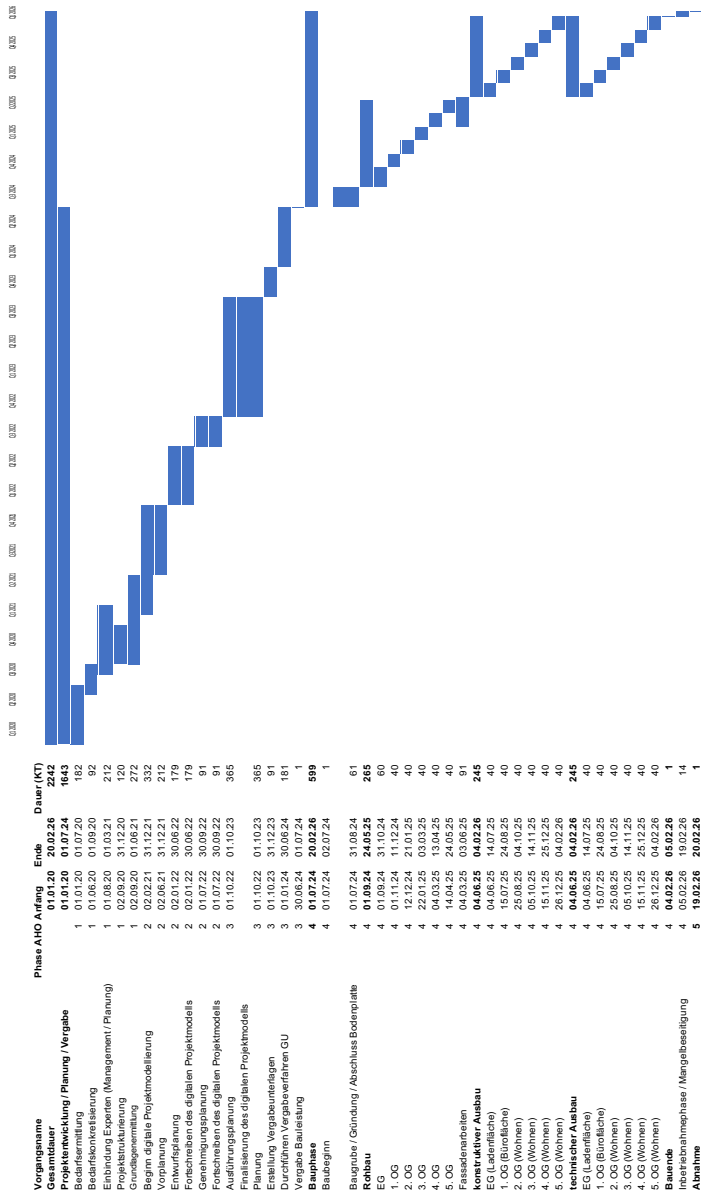
Kategorie	Risikowert	Eintrittswahrscheinlichkeit	Beeinflussbarkeit
Terminrisiko	350.000,00 €	10%	steuerbar
Kostenrisiko	500.000,00 €	20%	steuerbar
Qualitätsrisiko	250.000,00 €	5%	steuerbar
Baugrundrisiko	2.000.000,00 €	30%	bedingt steuerbar
Marktrisiko	3.500.000,00 €	25%	nicht steuerbar


Nutzungs- und Finanzierungskosten:
94.626.067,97 €

Risikowert Nutzung hohes Risiko:	9.462.606,80 €	Hohe Eintrittswahrscheinlichkeit: ab	50%
Risikowert Nutzung mittleres Risiko:	4.731.303,40 €	mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit:	< 50 % > 25 %
Risikowert Nutzung geringes Risiko:	946.260,68 €	geringe Eintrittswahrscheinlichkeit:	< 25 % > 0 %

Kategorie	Risikowert	Eintrittswahrscheinlichkeit	Beeinflussbarkeit
Marktrisiko	10.000.000,00 €	60%	bedingt steuerbar
Finanzierungsrisiko	1.000.000,00 €	15%	bedingt steuerbar
Kostenrisiko	5.000.000,00 €	30%	steuerbar

Anhang 7.15 - Grobterminalschiene



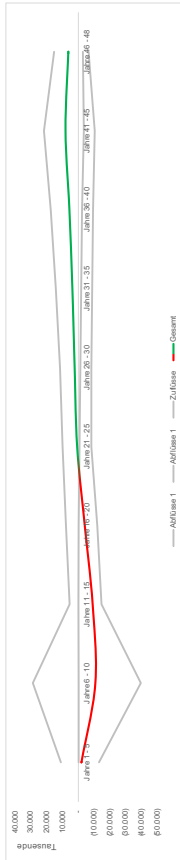
Anhang 7.16 – Mittelabflussplanung

H/OI AHO	Phase 0				Phase 1				Phase 2				Phase 3				Phase 4			
	2020				2021				2022				2023				2024			
	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal
Planungskosten	-	-	-	-	16.000 €	16.000 €	16.000 €	16.000 €	83.000 €	83.000 €	83.000 €	83.000 €	177.000 €	177.000 €	177.000 €	177.000 €	108.000 €	108.000 €	108.000 €	108.000 €
Steuern	18.000 €	18.000 €	18.000 €	18.000 €	18.000 €	18.000 €	18.000 €	18.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €
Gesamt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baukosten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baukosten konstruktiver Ausbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baukosten technischer Ausbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grundstück + Erschließung	-	-	-	-	4.500.000 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausstattung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Außenanlagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt	18.000 €	18.000 €	18.000 €	18.000 €	4.534.000 €	34.000 €	34.000 €	34.000 €	104.000 €	104.000 €	104.000 €	104.000 €	198.000 €	198.000 €	198.000 €	198.000 €	874.000 €	874.000 €	874.000 €	874.000 €

Planungskosten	147.000 €	147.000 €	147.000 €	147.000 €	296.000 €	47.000 €	47.000 €	47.000 €	108.000 €	108.000 €	108.000 €	108.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €
Steuern	17.000 €	17.000 €	17.000 €	17.000 €	17.000 €	17.000 €	17.000 €	17.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €	21.000 €
Gesamt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baukosten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baukosten konstruktiver Ausbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baukosten technischer Ausbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grundstück + Erschließung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausstattung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Außenanlagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt	164.000 €	164.000 €	164.000 €	164.000 €	253.000 €	64.000 €	64.000 €	64.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	2.257.000 €	6.155.000 €	6.155.000 €	6.155.000 €	6.155.000 €	6.155.000 €	6.155.000 €	6.155.000 €	6.155.000 €

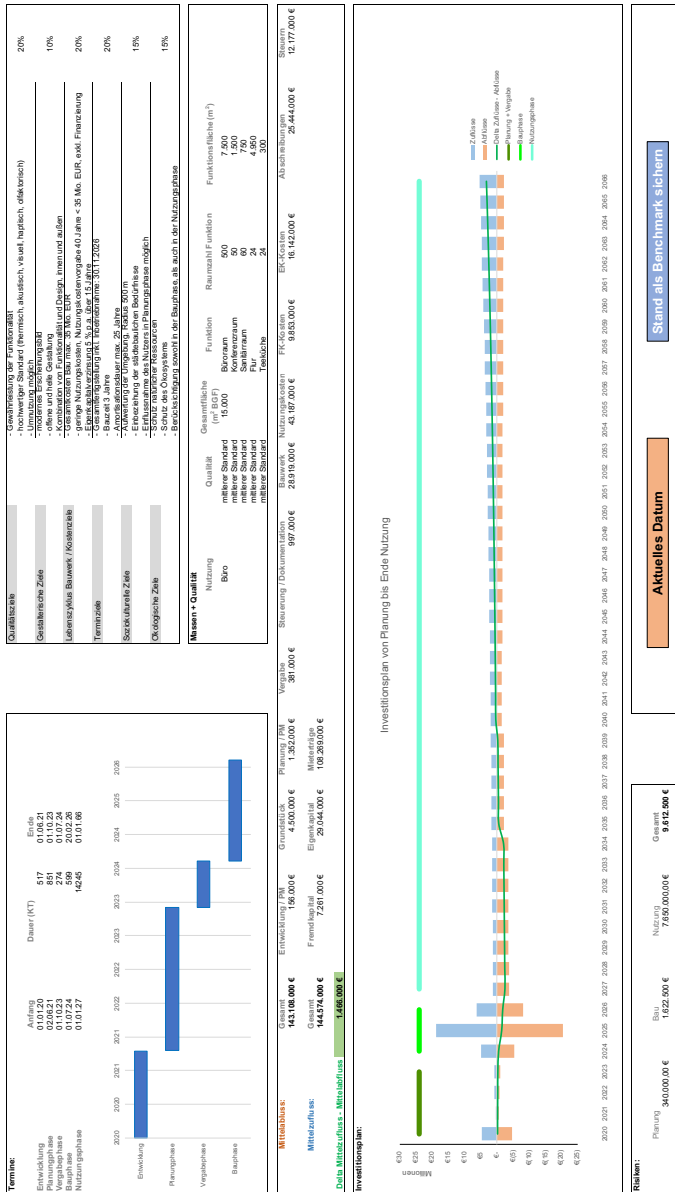
Anhang 7.17 – Übersicht Investitionszeitraum

	Planung / Bau					Nutzung									
	Jahre 1 - 5	Jahre 6 - 10	Jahre 11 - 15	Jahre 16 - 20	Jahre 21 - 25	Jahre 26 - 30	Jahre 31 - 35	Jahre 36 - 40	Jahre 41 - 45	Jahre 46 - 48					
Gesamt	1.666.000,00 €	- 1.933.000,00 €	- 10.713.000,00 €	- 9.933.000,00 €	- 14.553.000,00 €	- 12.118.000,00 €	- 8.458.000,00 €	- 8.390.500,00 €	- 8.932.500,00 €	- 9.531.500,00 €	- 10.192.500,00 €	- 8.144.500,00 €	- 6.376.700,00 €		
Ablüsse 1	130.800.000,00 €	- 12.788.000,00 €	- 39.505.000,00 €	- 14.553.000,00 €	- 14.553.000,00 €	- 12.118.000,00 €	- 8.458.000,00 €	- 8.390.500,00 €	- 8.932.500,00 €	- 9.531.500,00 €	- 10.192.500,00 €	- 8.144.500,00 €	- 6.376.700,00 €		
Finanzierung + Management	130.800.000,00 €	- 12.788.000,00 €	- 39.505.000,00 €	- 14.553.000,00 €	- 14.553.000,00 €	- 12.118.000,00 €	- 8.458.000,00 €	- 8.390.500,00 €	- 8.932.500,00 €	- 9.531.500,00 €	- 10.192.500,00 €	- 8.144.500,00 €	- 6.376.700,00 €		
Bau	33.419.000,00 €	9.019.000,00 €	24.400.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Finanzierung + Abschreibung	51.439.000,00 €	1.620.000,00 €	12.180.000,00 €	11.425.000,00 €	7.844.000,00 €	7.844.000,00 €	3.739.000,00 €	3.180.500,00 €	3.180.500,00 €	3.180.500,00 €	3.180.500,00 €	3.180.500,00 €	1.908.300,00 €		
Nutzung	43.187.000,00 €	-	2.168.000,00 €	3.125.000,00 €	4.274.000,00 €	4.274.000,00 €	4.719.000,00 €	5.270.000,00 €	5.752.000,00 €	6.381.000,00 €	7.012.000,00 €	7.702.000,00 €	4.553.000,00 €		
Zufüsse	144.574.000,00 €	28.835.000,00 €	5.554.000,00 €	5.554.000,00 €	8.134.000,00 €	8.134.000,00 €	9.763.000,00 €	11.864.000,00 €	14.377.000,00 €	17.635.000,00 €	21.781.000,00 €	25.929.000,00 €	15.523.000,00 €		
Finanzierung	144.574.000,00 €	28.835.000,00 €	5.554.000,00 €	5.554.000,00 €	8.134.000,00 €	8.134.000,00 €	9.763.000,00 €	11.864.000,00 €	14.377.000,00 €	17.635.000,00 €	21.781.000,00 €	25.929.000,00 €	15.523.000,00 €		
Finanzierung	38.305.000,00 €	11.168.000,00 €	25.137.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ablüsse 1	12.779.000,00 €	- 313.000,00 €	- 43.000,00 €	- 34.000,00 €	- 34.000,00 €	- 43.000,00 €	- 51.000,00 €	- 51.000,00 €	- 1.640.000,00 €	- 1.640.000,00 €	- 2.421.000,00 €	- 3.444.000,00 €	- 2.685.000,00 €		
Gesamt	12.779.000,00 €	- 313.000,00 €	- 43.000,00 €	- 34.000,00 €	- 34.000,00 €	- 43.000,00 €	- 51.000,00 €	- 51.000,00 €	- 1.640.000,00 €	- 1.640.000,00 €	- 2.421.000,00 €	- 3.444.000,00 €	- 2.685.000,00 €		



Hier klicken für Anpassungen der Planung + Management
Planung + Management(A)
Hier klicken für Anpassungen der Realisation
Konzeptionskosten, Baukosten(A)
Hier klicken für Anpassungen der Finanzierung + Abschreibung
Finanzierung(A)
Hier klicken für Anpassungen der Nutzungskosten
Nutzung(A)
Hier klicken für Anpassungen der Zufüsse
Investitionszeitraum(A)

Anhang 7.18 - Zusammenfassung



Anhang 7.19 – Berechnung Planung und Projektmanagement

Digital auf beiliegendem Datenträger.

Anhang 7.20 – Berechnung Nutzungs- und Kapitalkosten

Digital auf beiliegendem Datenträger.

Anhang 7.21 – Detaillierte Investitionsplanung

Digital auf beiliegendem Datenträger.

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Infrastruktur- und Immobilienmanagement

Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb

Lehrstuhl für Infrastruktur- und Immobilienmanagement

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tanja Kessel

Schleinitzstr. 23 A

38106 Braunschweig